



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Чайковский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**



**СВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
*Н. В. Лобов*  
Н. В. Лобов  
04 » 09 2020г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Дисциплина:** Исследование операций  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 144(4)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Автоматизированные системы обработки информации  
и управления  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование у студентов знаний математической постановки практических задач исследования операций, методов и алгоритмов решений оптимизационных задач, комплексная подготовка студентов по различным разделам теории и практики поиска оптимальных системотехнических и управленческих решений.

Задачи учебной дисциплины:

- познакомить студентов с различными видами математического программирования, научить составлять математические модели по условию задач;
- сформировать знания и навыки в области математического программирования;
- освоить конкретные модели и методы, используемые в разработках современных систем автоматизации;
- овладеть навыками нахождения оптимальных решений поставленной проблемы на основе их реализации в соответствующей модели;
- формирование дисциплинарных частей компетенций:
  - ПК-1.1. Способен разрабатывать техническое задание на систему.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- ситуации принятия решений;
- модели операций;
- математические методы анализа и оптимизации операций.

### 1.3. Входные требования

Знания, полученные при изучении дисциплин Математика, Дискретная математика и математическая логика, Методы статистического анализа данных в рамках программы бакалавриата.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– состояние предмета, его терминологию, методологию, значение для практики, перспективы развития;</li><li>– классы операционных задач;</li><li>– виды математических моделей;</li></ul>	<b>ИД-1</b> ПК-1.1 <b>Знает</b> описание объекта, автоматизируемого системой, и общих требований к системе.	Тестовые вопросы для рубежного контроля. Вопросы к экзамену
<b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– поставить задачу исследования;</li><li>– построить модель системы или выполняемой ею операции;</li><li>– обосновать выбор метода решения формализованной задачи;</li><li>– применить математические методы и вычислительные средства</li></ul>	<b>ИД-2</b> ПК-1.1 <b>Умеет</b> выделять подсистемы системы, распределять общие требования по подсистемам.	Отчеты по лабораторным и практическим работам Защита курсовой работы. Вопросы экзамену.

для решения практических задач; – грамотно и аргументировано представить результаты решения.		
<b>владеть:</b> – методами и средствами анализа, моделирования и оптимизации объектов профессиональной деятельности; – навыками моделирования прикладных задач методами оптимизации и исследования операций; – средствами вычислительной техники для решения практических задач.	<b>ИД-3</b> ПК-1.1 <b>Владеет навыками</b> разработки и описания порядка работ по созданию и сдаче системы; представления и защиты технического задания на систему.	Отчеты по лабораторным и практическим работам Защита курсовой работы. Вопросы экзамену.

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:		
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	80	80
- лекции (Л)	22	22
- лабораторные работы (ЛР)	28	28
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	28	28
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	28	28
2. Промежуточная аттестация	-	-
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет	-	-
Зачет	-	-
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	+	+
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

#### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5 семестр				
<b>Раздел 1. Основные понятия и определения. Методы безусловной минимизации функций</b> Тема 1. Методы оптимизации Тема 2. Основные численные методы безусловной минимизации функций Тема 3. Общая методология исследования операций	4	6	4	2
<b>Раздел 2. Задачи линейного программирования</b> Тема 4. Линейное программирование Тема 5. Двойственная задача линейного программирования Тема 6. Транспортная задача	6	12	12	3
<b>Раздел 3. Задачи нелинейного программирования</b> Тема 7. Задачи дискретного программирования Тема 8. Многошаговые процессы Тема 9. Многокритериальные задачи Тема 10. Сетевые модели	10	10	8	4
<b>Раздел 4. Принятие решений в условиях риска</b> Тема 11. Теория случайных процессов Тема 12. Системы массового обслуживания	2	-	4	1
<b>Курсовая работа</b>				18
Итого по 5 семестру	22	28	28	28
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	22	28	28	28

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1.	Метод золотого сечения минимизации функций одной переменной.
2.	Принятие решений в условиях неопределенности
3.	Геометрический метод решения задач линейного программирования.
4.	Построение и решение симметричных двойственных задач
5.	Транспортная задача (закрытая модель)
6.	
7.	Транспортная задача (открытая модель)
8.	
9.	Решение задач целочисленного программирования
10.	Расчет параметров сетевого графика
11.	Построение и расчет сетевой модели комплекса работ

12.	
13.	Определение характеристик СМО. Сравнение детерминированного и вероятностного подходов
14.	

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Метод перебора и метод деления отрезка пополам минимизации функций одной переменной.
2	Метод касательных и метод Ньютона минимизации функций одной переменной.
3	Определение оптимального поведения в игре двух лиц с нулевой суммой.
4	Симплекс-метод решения задач линейного программирования.
5	
6	Модели линейного программирования. Класс распределительных задач.
7	
8	Модели линейного программирования. Задачи загрузки оборудования.
9	Модели линейного программирования. Оптимальный раскрой материалов
10	Задача распределения денежных средств между предприятиями.
11	
12	Задача отыскания кратчайшего пути
13	Решение задач многокритериальной оптимизации
14	

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин для решения проблем; отработка навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления проблемы.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

Практические и лабораторные занятия проходят в форме решения поставленных задач исследовательским методом, анализа и решения ситуационных задач.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям, курсовой работе, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний. Перед выполнением практических заданий и лабораторных

работ необходимо изучить необходимый теоретический материал.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

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

### 6.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Давыдов, Е.Г. Элементы исследования операций: учебное пособие / Е.Г. Давыдов. – М.: КНОРУС, 2013. – 158 с.	3
2	Вентцель, Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология: учебник / Е.С. Вентцель. – М.: КноРус, 2010. – 190 с.	10
3	Гончаров, В.А. Методы оптимизации: учебное пособие для вузов / В.А. Гончаров. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2015. – 191 с.	3
4	Горелик, В.А. Исследование операций и методы оптимизации: учебник / В.А. Горелик. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 272 с.	2
5	Есипов, Б.А. Методы исследования операций: учебное пособие / Б.А. Есипов. – 2-е изд., испр и допол. – СПб: Издательство «Лань», 2013. – 304 с.	2+ЭБС «Лань»
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Морозов, В.В. Исследование операций: учебное пособие / В.В. Морозов, А.А. Васин, П.С. Кроснощёков. – М.: Академия, 2008. – 464 с.	3
2	Ашманов С.А., Тимохов А.В. Теория оптимизации в задачах и упражнениях: Учебное пособие / С.А. Ашманов, А.В. Тимохов. – 2-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 352 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).	3+ЭБС «Лань»
3	Горлач, Б.А. Исследование операций: учебное пособие / Б.А. Горлач. – СПб: Издательство «Лань», 2013. – 448 с.	2+ЭБС «Лань»
4	Ржевский, С.В. Исследование операций: учебное пособие / С.В. Ржевский. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 480 с.	2+ЭБС «Лань»
<b>2.2. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используются.	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используются.	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используются.	

### 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы ЭБС	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный дос-

			тип)
Основная литература	Есипов, Б.А. Методы исследования операций: учебное пособие /Б.А. Есипов.–2-е изд., испр и допол.– СПб: Издательство «Лань», 2013. – 304 с. (ЭБС)		ЭБС «Лань», без ограничения доступа
Дополнительная литература	Ашманов С.А., Тимохов А.В. Теория оптимизации в задачах и упражнениях: Учебное пособие / С.А. Ашманов, А.В. Тимохов. – 2-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 352 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). (ЭБС)		ЭБС «Лань», без ограничения доступа
Дополнительная литература	Горлач, Б.А. Исследование операций: учебное пособие /Б.А. Горлач. – СПб: Издательство «Лань», 2013. – 448 с. (ЭБС)		ЭБС «Лань», без ограничения доступа
Дополнительная литература	Ржевский, С.В. Исследование операций: учебное пособие /С.В. Ржевский. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 480 с. (ЭБС)		ЭБС «Лань», без ограничения доступа

### 6.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 6.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения	Microsoft Office 2007, Лицензия Microsoft Open License №42661567

## 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
Лекция (ауд. 28)	Рабочие места обучающихся.	26
	Рабочее место преподавателя.	1
	Мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления.	1
	Доска магнитная под маркер	1
	Интерактивная доска	1
Лабораторная	Рабочее место преподавателя.	1

<p>работа (ауд. 28)</p>	<p>Мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления. Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Доска магнитная под маркер Интерактивная доска</p>	<p>1  10 1 1</p>
<p>Практическое Занятие (ауд. 28)</p>	<p>Рабочее место преподавателя. Мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления. Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Доска магнитная под маркер Интерактивная доска</p>	<p>1  1  10 1 1</p>

## 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе