

УДК 519.85(075.8)  
ББК 22.193я73  
Р35

**Рейзлин В.И.**

Р35 Численные методы оптимизации: учебное пособие / В.И. Рейзлин; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 112 с.

В пособии рассматриваются следующие вопросы: постановка задач оптимизации и численные методы их решения; одномерная и многомерная безусловная оптимизация; условная оптимизация; линейное программирование.

Предназначено для студентов, обучающихся по основной образовательной программе подготовки магистров по направлению 230100 «Информатика и вычислительная техника», и может быть полезно студентам и аспирантам, применяющим в своей научной и учебной работе численные методы.

УДК 519.85(075.8)  
ББК 22.193я73

*Рецензенты*

Доктор технических наук  
начальник кафедры «сети и системы связи» ИКСИ  
Академии ФСБ РФ  
*И.А. Шалимов*

Кандидат технических наук  
заведующая лабораторией реологии нефти  
Института химии нефти СО РАН  
*Н.В. Юдина*

© ФГБОУ ВПО НИ ТПУ, 2013  
© Рейзлин В.И., 2013  
© Оформление. Издательство Томского  
политехнического университета, 2013

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>3</b>
1.1. Постановка задач оптимизации .....	3
1.2. Математическая постановка задач оптимизации.....	5
1.2.1. Виды ограничений .....	5
1.2.2. Критерии оптимальности .....	7
1.2.3. Классификация задач.....	9
<b>2. ОДНОМЕРНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ.....</b>	<b>12</b>
2.1. Методы сужения интервала неопределенности.....	12
2.1.1. Общий поиск .....	12
2.1.2. Унимодальные функции.....	13
2.1.3. Метод деления интервала пополам .....	14
2.1.4. Метод золотого сечения .....	15
2.1.5. Установление первоначального интервала неопределенности.....	19
2.2. Ньютоновские методы.....	20
<b>3. МИНИМУМ ФУНКЦИИ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ .....</b>	<b>23</b>
3.1. Рельеф функции.....	23
3.2. Метод покоординатного спуска (Метод Гаусса) .....	25
3.3. Метод оврагов.....	27
<b>4. МЕТОДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОИЗВОДНЫХ .....</b>	<b>28</b>
4.1. Градиентные методы .....	30
4.2. Метод Ньютона .....	31
4.3. Метод Марквардта .....	32
<b>5. УСЛОВНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ .....</b>	<b>35</b>
5.1. Задачи с ограничениями в виде равенств .....	35
5.1.1. Множители Лагранжа.....	35
5.2. Задачи с ограничениями в виде неравенств .....	38
5.2. Методы штрафных функций.....	41
5.3. Метод факторов.....	45
<b>6. СЛУЧАЙНЫЙ ПОИСК.....</b>	<b>47</b>
6.1. Простой случайный поиск.....	47
6.2. Ненаправленный случайный поиск.....	48
6.3. Направленный случайный поиск.....	48
6.3.1. Алгоритм парной пробы.....	48
6.3.2. Алгоритм наилучшей пробы.....	49
6.3.3. Метод статистического градиента .....	50
6.3.4. Алгоритм наилучшей пробы с направляющим гиперквадратом ....	51
6.4. Алгоритмы глобального поиска .....	52

<b>7. ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.....</b>	<b>55</b>
7.1. Примеры задач линейного программирования .....	55
7.1.1. Задача об использовании сырья.....	55
7.1.2. Задача об использовании мощностей оборудования.....	56
7.1.3. Транспортная задача .....	58
7.1.4. Задача о питании .....	60
7.2. Основная задача линейного программирования .....	61
7.3. Основная задача линейного программирования с ограничениями-неравенствами .....	65
7.4. Геометрическое толкование задач линейного программирования .....	68
<b>8. СИМПЛЕКС МЕТОД ИЛИ МЕТОД ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО УТОЧНЕНИЯ ОЦЕНОК .....</b>	<b>79</b>
8.1. Алгоритм симплекс метода.....	82
8.2. Вырожденность в задачах линейного программирования.....	86
8.3. Двойственность задачи линейного программирования .....	88
8.4. Метод последовательного уточнения оценок .....	95
8.5. Методы решения транспортной задачи .....	98
8.5.1. Метод северо-западного угла .....	99
8.5.2. Метод минимального элемента .....	100
8.5.3. Метод потенциалов.....	101
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>109</b>
<b>СОДЕРЖАНИЕ .....</b>	<b>110</b>