

Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Б. Ю. ЛЕМЕШКО

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Утверждено
Редакционно-издательским советом университета
в качестве конспекта лекций

НОВОСИБИРСК
2009

УДК 519.852(075.8)
Л 442

Рецензенты: д-р техн. наук, проф. *А.А. Попов*;
д-р физ.-мат. наук, проф. *В.А. Селезнев*

Работа подготовлена на кафедре прикладной математики
для студентов III курса ФПМИ (направление 010500 –
Прикладная математика и информатика, специальности 010503 –
Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем)

Лемешко Б.Ю.

Л 442 Методы оптимизации : конспект лекций / Б.Ю. Лемешко. –
Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2009. – 156 с.

ISBN 978-5-7782-1202-2

Курс лекций рассчитан на один семестр и предназначен для студентов ФПМИ, но может быть полезен и студентам других специальностей. Настоящее издание должно помочь студентам овладеть прикладными методами оптимизации.

УДК 519.852(075.8)

ISBN 978-5-7782-1202-2

© Лемешко Б.Ю., 2009
© Новосибирский государственный
технический университет, 2009

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1. Методы одномерного поиска.	7
1.1. Метод дихотомии	7
1.2. Метод золотого сечения.....	9
1.3. Метод Фибоначчи.....	10
Контрольные вопросы.....	12
2. Прямые методы поиска	12
2.1. Алгоритм Гаусса.....	13
2.2. Алгоритм Хука и Дживса	14
2.3. Алгоритм Розенброка.....	16
2.4. Симплексный метод Нелдера–Мида или поиск по деформируемому многограннику	20
2.5. Метод Пауэлла и сопряженные направления	24
2.5.1. Обоснование применения сопряженных направлений в алгоритмах оптимизации	24
2.5.2. Алгоритм метода Пауэлла.....	30
Контрольные вопросы.....	35
3. Методы первого порядка	36
3.1. Алгоритм наискорейшего спуска	36
3.2. Метод сопряженных градиентов.....	38
3.3. Многопараметрический поиск	42
Контрольные вопросы.....	43
4. Методы второго порядка (метод Ньютона)	44
Контрольные вопросы.....	47
5. Методы переменной метрики	47
5.1. Введение.....	47
5.2. Метод Бroyдена.....	50
5.3. Метод Дэвидона–Флетчера–Пауэлла	52
5.4. Алгоритмы Пирсона.....	54
5.5. Проективный алгоритм Ньютона–Рафсона.....	55
5.6. Методы Гринштадта и Гольдфарба	55
5.7. Алгоритм Флетчера.....	56
5.8. Алгоритмы с аппроксимацией матрицы Гессе	58
Контрольные вопросы	60
6. Методы штрафных функций	60
Контрольные вопросы.....	64
7. Статистические методы поиска	64
7.1. Введение.....	64
7.2. Простой случайный поиск	66

7.3. Простейшие алгоритмы направленного случайного поиска	68
7.3.1. Алгоритм парной пробы.....	68
7.3.2. Алгоритм наилучшей пробы	69
7.3.3. Метод статистического градиента	70
7.3.4. Алгоритм наилучшей пробы с направляющим гиперквадратом	72
7.4. Алгоритмы глобального поиска	73
Контрольные вопросы	76
8. Линейное программирование	77
8.1. Основные определения и теоремы	77
8.2. Основная теорема линейного программирования	81
8.3. Симплекс-метод	83
8.3.1. Введение в симплекс-метод	83
8.3.2. Алгоритм симплекс-метода	87
8.3.3. Вырожденность в задачах линейного программирования	92
8.4. Двойственность задач линейного программирования	94
8.4.1. Понятие двойственной задачи	94
8.4.2. Преобразования при решении прямой и двойственной задач	95
8.4.3. Теоремы двойственности линейного программирования	98
8.4.4. Метод последовательного уточнения оценок	102
Контрольные вопросы	105
9. Методы решения транспортной задачи	106
9.1. Формулировка классической транспортной задачи	106
9.2. Метод северо-западного угла	107
9.3. Метод минимального элемента	108
9.4. Теорема, лежащая в основе метода потенциалов	109
9.5. Алгоритм метода потенциалов	112
9.6. О вырожденности транспортной задачи	117
Контрольные вопросы	118
10. Транспортная задача с ограничениями	119
10.1. Постановка задачи	119
10.2. Метод потенциалов для определения оптимального плана	120
10.3. Построение опорного плана	122
Контрольные вопросы	127
11. Транспортная задача по критерию времени	127
Контрольные вопросы	131
12. Задача о максимальном потоке в транспортной сети	131
12.1. Постановка задачи	131
12.2. Алгоритм построения максимального потока в транспортной сети	134
Контрольные вопросы	143
13. Параметрическое линейное программирование	143
13.1. Постановка задачи	143
13.2. Алгоритм	145
Контрольные вопросы	152
Библиографический список	153