

УДК 519.85(075.8)
ББК 22.18я73
К55

Кочегурова Е.А.

К55 Теория и методы оптимизации: учебное пособие / Е.А. Кочегурова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 134 с.

ISBN 978-5-4387-0237-5

Пособие посвящено одному из важнейших направлений подготовки выпускника технического университета – математической теории оптимизации. Рассмотрены теоретические и алгоритмические аспекты методов конечномерной оптимизации. Структура всех разделов учебного пособия однотипна и ориентирована на полный цикл изучения задачи оптимизации – от теоретических основ до алгоритмизации конкретных методов.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению 220400 «Управление в технических системах».

УДК 519.85(075.8)
ББК 22.18 я73

Рецензенты

Кандидат технических наук, доцент ТУСУРа

Р.В. Мещеряков

Кандидат технических наук, доцент ТУСУРа

А.А. Шелестов

ISBN 978-5-4387-0237-5

© ФГБОУ ВПО НИ ТПУ, 2013
© Кочегурова Е.А., 2013
© Оформление. Издательство Томского политехнического университета, 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ПОСТАНОВКА И КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ.....	4
1.1. История становления и развития теории оптимизации	5
1.2. Содержательная и формализованная постановка задачи	6
1.3. Постановка задачи оптимизации	10
1.4. Классификация задач оптимизации.....	10
1.5. Анализ экстремальных задач. Условия существования экстремума.....	14
1.6. Характеристики алгоритмов оптимизации	17
1.7. Критерии останова итерационных методов	19
2. МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ОДНОМЕРНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ	21
2.1. Методы исключения интервала неопределенности	21
2.1.1. Метод половинного деления (дихотомии)	22
2.1.2. Минимаксная стратегия поиска оптимума.....	24
2.1.3. Метод золотого сечения.....	25
2.1.3. Метод равномерного поиска	27
2.1.4. Сравнительный анализ методов исключения интервалов	27
2.2. Методы точечного оценивания.....	29
2.3. Методы одномерного поиска с использованием производных	32
2.3.1. Метод Ньютона–Рафсона	32
2.4. Сравнение методов одномерного поиска оптимума	33
3. МЕТОДЫ БЕЗУСЛОВНОЙ МНОГОМЕРНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ.....	35
3.1. Метод покоординатного спуска	39
3.2. Методы поиска безусловного экстремума	41
3.3. Методы прямого поиска	42
3.3.1. Метод Хука–Дживса	43
3.3.2. Метод оврагов	47
3.4. Градиентные методы.....	49
3.4.1. Метод наискорейшего спуска (метод Коши).....	54
3.4.2. Метод сопряженных градиентов.....	58
3.5. Градиентные методы второго порядка	62
3.5.1. Модифицированный метод Ньютона	65
4. ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	67

4.1. Классические задачи линейного программирования	67
4.1.1. Задача технического контроля	67
4.1.2. Транспортная задача	69
4.1.3. Задача о диете	69
4.1.4. Задача об использовании сырья	70
4.2. Геометрический метод решения задач линейного программирования	72
4.3. Задача линейного программирования в стандартной форме	75
4.4. Идея и алгебра симплекс-метода	77
4.4.1. Метод последовательного исключения переменных (метод Гаусса)	79
4.4.2. Метод искусственного базиса	87
4.5. Двойственность задач линейного программирования	93
4.5.1. Экономическая трактовка двойственности	97
4.6. Динамическое программирование	98
4.7. Динамическое программирование	103
5. НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	113
5.1. Задачи нелинейного программирования с ограничениями в виде равенств	114
5.1.2. Метод множителей Лагранжа	115
5.2. Задачи нелинейного программирования с ограничениями в виде равенств	118
5.2.1. Условия Куна–Таккера	118
5.2.2. Методы линейного программирования	121
5.2.2.1. Задача квадратичного программирования	121
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	125
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	129