

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

А.М. Шмырин, И.А. Седых

**ЛЕКЦИИ ПО ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКЕ
И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКЕ**

Учебное пособие

Липецк
Липецкий государственный технический университет
2014

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ЛЕКЦИИ ПО ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКЕ
И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКЕ**

Учебное пособие

Составители:

_____ А.М. Шмырин,
_____ И.А. Седых

Зав. кафедрой высшей математики

_____ А.М. Шмырин

Липецк
Липецкий государственный технический университет

2014

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

А.М. Шмырин, И.А. Седых

**ЛЕКЦИИ ПО ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКЕ
И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКЕ**

Учебное пособие

Утверждаю к печати

Объем 10,0 п.л.

Тираж 100 экз.

Проректор по учебной работе

Ю.П. Качановский

« » _____ 2014 г

Липецк

Липецкий государственный технический университет

2014

УДК 519(07)

Ш 758

Рецензенты:

В.Н. Малыш, д-р техн. наук, проф. Липецкого государственного педагогического университета;

кафедра математических, естественнонаучных и экономических дисциплин МОУ ВПО «Институт права и экономики».

Шмырин А.М.

Ш 758 Лекции по дискретной математике и математической логике [Текст]: учеб. пособие / А.М. Шмырин, И.А. Седых. – Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2014. – 159 с.

ISBN 978-5-88247-714-0

Учебное пособие соответствует государственному образовательному стандарту дисциплин «Дискретная математика», «Математическая логика и теория алгоритмов». Пособие содержит краткий курс дискретной математики и математической логики. В каждом разделе приведены подробно разобранные примеры.

Данное пособие предназначено для студентов направлений подготовки 010800.62 – «Механика и математическое моделирование», 220100.62 – «Системный анализ и управление», а также студентов других технических специальностей, изучающих дискретную математику.

Табл. 44. Ил. 89. Библиогр.: 17 назв.

ISBN 978-5-88247-714-0

© ФГБОУ ВПО «Липецкий
государственный технический
университет», 2014

© Шмырин А.М., Седых И.А., 2014

Содержание

Введение	9
1. Множества	11
1.1. Множества и операции над ними. Аксиомы алгебры множеств.....	11
1.2. Комплекты	16
1.3. Нечёткие множества	17
2. Отношения и соответствия	18
2.1. Прямое произведение	18
2.2. Соответствия.....	19
2.3. Отношения.....	21
3. Графы.....	26
3.1. Определения графов	27
3.2. Элементы графов.....	31
3.3. Связность.....	33
3.4. Метрические характеристики графа.....	39
3.5. Виды графов и операции над графами	40
3.6. Деревья	45
3.7. Раскраска графов	49
3.8. Планарность.....	50
4. Алгоритмы на графах.....	59
4.1. Обходы графов	59
4.2. Остов минимального веса (кратчайший остов)	63
4.3. Кратчайшие пути	65
5. Транспортные сети.....	71
5.1. Поток в транспортной сети.....	72
5.2. Нахождение полного потока.....	74
5.3. Нахождение максимального потока	75
6. Математическая логика	77
6.1. Алгебра высказываний	77

6.2. Булевы функции	91
6.3. Минимизация булевых функций	122
7. Конечные автоматы	128
7.1. Пример конечного автомата	128
7.2. Понятие конечного автомата	132
7.3. Способы задания конечного автомата	134
7.4. Расширение функций переходов и выходов на множество входных слов	139
7.5. Автоматное отображение	140
7.6. Изоморфизм и эквивалентность конечных автоматов.....	141
7.7. Алгоритм Мили нахождения минимального конечного автомата.....	144
7.8. Частичные автоматы и их минимизация.....	147
7.9. Эквивалентность конечных автоматов Мили и Мура	154
7.10. Представление конечных автоматов матрицами соединений.....	156
7.11. Дерево конечного автомата.....	158
7.12. Построение схем из функциональных элементов для булевых конечных автоматов.....	159
Заключение.....	161
Библиографический список.....	162