

УДК 510+519.1  
ББК 22.12+22.176  
Н73

**Автор:**

*А. И. Новиков* — доктор физико-математических наук, профессор Российского университета кооперации.

**Рецензенты:**

*В. А. Волочиенко* — доктор экономических наук, профессор, Государственный университет управления;

*И. И. Постников* — доктор технических наук, профессор, Российский университет кооперации.

**Новиков, А. И.**

**Н73** Элементы дискретной математики : учебное пособие для вузов / А. И. Новиков. — 4-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2024. — 209 с.

ISBN 978-5-394-05634-5.

В учебном пособии рассмотрены основные методы и приемы дискретной математики, определяемые требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. В нем в краткой и доступной форме изложены основные разделы дискретной математики: алгебра логики, теория множеств, основные понятия теории графов и другие математические понятия, применяемые в экономике и вычислительной технике.

Все излагаемые методы и подходы иллюстрируются примерами и упражнениями для закрепления знаний и формирования навыков их применения.

Для студентов бакалавриата, обучающихся по направлениям подготовки «Экономика», «Менеджмент».

ISBN 978-5-394-05634-5

© Новиков А. И., 2019

© Новиков А. И., 2020, с изменениями

© ООО «ИТК «Дашков и К°», 2020,  
с изменениями

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Глава 1. АЛГЕБРА ЛОГИКИ</b>	6
1.1. Логические функции	6
Основные понятия	6
Существенные и несущественные переменные	9
1.2. Элементарные булевы функции	11
1.3. Логические формулы	14
Порядок выполнения логических операций в сложном логическом выражении	19
Построение таблицы истинности	20
1.4. Законы логики	27
1.5. Упрощение логических формул. Правила преобразования формул	32
1.6. Двойственные функции	37
1.7. Полнота в логике высказываний	42
<b>Глава 2. ПОСТРОЕНИЕ НОРМАЛЬНЫХ ФОРМ ЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ</b>	46
2.1. Понятие нормальной формы	46
2.2. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы	46
2.3. Алгоритмы построения ДНФ и КНФ	49
2.4. Алгоритмы переходов от одной нормальной формы к другой	52
Переход от ДНФ к КНФ	52
Переход от КНФ к ДНФ	53
2.5. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы	56
2.6. Способы приведения к совершенным нормальным формам	57
<b>Глава 3. МИНИМИЗАЦИЯ НОРМАЛЬНЫХ ФОРМ</b>	66
3.1. Проблема минимизации	66
3.2. Минимизация дизъюнктивных нормальных форм	67
Первый этап (получение сокращенной формы)	69
Второй этап (получение минимальной формы)	72
3.3. Минимизация конъюнктивных нормальных форм	80

3.4. Минимизации функций в классе нормальных форм .....	85
3.5. Минимизация частично определенных функций.....	86
3.6. Минимизация логических функций по картам Карно .....	90
3.7. Карты Карно при минимизации не полностью определенных функций .....	101
<b>Глава 4. ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРА .....</b>	<b>104</b>
4.1. Базовые логические элементы (вентили). Функциональные схемы .....	104
4.2. Виды задач на логические элементы.....	107
<b>Глава 5. МНОЖЕСТВО .....</b>	<b>116</b>
5.1. Понятие множества.....	116
5.2. Операции над множествами.....	119
5.3. Свойства операций над множествами.....	125
5.4. Формула включений и исключений .....	133
5.5. Отношения .....	135
Декартово произведение множеств .....	135
Отношение множеств.....	136
Матрица отношения .....	136
Обратное отношение.....	138
Композиция отношений.....	139
Свойства отношений.....	139
Отношение эквивалентности .....	144
Отношение порядка .....	146
<b>Глава 6. ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ ГРАФОВ .....</b>	<b>148</b>
6.1. Основные понятия.....	148
6.2. Способы задания графов .....	153
Матрица смежности .....	154
Матрица инцидентности.....	155
6.3. Маршруты, цепи, циклы.....	158
Задача о кратчайшем пути между исходным узлом и любым другим узлом сети.....	161
Задача о кратчайшем пути между двумя пунктами .....	167
Задача определения максимального потока .....	172
Задача о назначениях .....	177
Дерево решений.....	182

<b>Глава 7. СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ .....</b>	<b>184</b>
7.1. Основные понятия сетевой модели .....	184
7.2. Метод критического пути.....	186
Основные временные параметры сетевых графиков .....	187
Построение предварительного временного графика .....	191
Определение резервов (запасов) времени .....	194
7.3. Распределение ресурсов. Оптимизация сетевого графика...	196
7.4. Стоимость проекта. Оптимизация сетевого графика .....	200
7.5. Сетевые модели в условиях неопределенности .....	204
<b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>208</b>