

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова
Университетский колледж

Дискретная математика

Практикум

Рекомендовано

*Научно-методическим советом университета для студентов,
обучающихся по специальности Автоматизированные системы
обработки информации и управления (по отраслям)*

Ярославль 2010

УДК 517.929
ББК В 174я72
Д 48

*Рекомендовано
Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного издания. План 2009/10 года*

Рецензент
педагогический совет Университетского колледжа

Составитель И. А. Сурикова

Д 48 **Дискретная математика:** практикум / сост. И. А. Сурикова;
Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. – Ярославль : ЯрГУ, 2010. –
76 с.

Предназначен для студентов, обучающихся по специальности
230103.51 Автоматизированные системы обработки информации
и управления (по отраслям) (дисциплина «Дискретная математи-
ка», блок ОПД), очной формы обучения.

УДК 517.929
ББК В 174я72

© Ярославский государственный университет
им. П. Г. Демидова, 2010

Учебное издание

Дискретная математика

Практикум

Составитель **Сурикова** Ирина Александровна

Редактор, корректор И. В. Бунакова
Верстка Е. Л. Шелехова

Подписано в печать 04.02.10. Формат 60×84 ¹/₁₆.
Бум. офсетная. Гарнитура "Times NewRoman".
Усл. печ. л. 4,42. Уч.-изд. л. 2,63.
Тираж 50 экз. Заказ

Оригинал-макет подготовлен
в редакционно-издательском отделе Ярославского
государственного университета им. П. Г. Демидова.

Отпечатано на ризографе.
Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова.
150000, Ярославль, ул. Советская, 14.

Пояснительная записка

Практикум по дискретной математике предназначен для самостоятельной работы студентов. При изучении учебной дисциплины «Дискретная математика» у студентов формируется базовый уровень знаний для освоения других общепрофессиональных и специальных дисциплин. Данные материалы используются при изучении таких дисциплин, как «Основы алгоритмизации и программирования», «Архитектура ЭВМ и вычислительных систем», «Базы данных», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математические методы», «Технология разработки программных продуктов», «Разработка и эксплуатация удаленных баз данных», «Пакеты прикладных программ».

Дискретная математика является фундаментом математической кибернетики. Аппарат дискретной математики необходим при создании и эксплуатации современных ЭВМ, средств передачи и обработки информации, автоматизированных систем управления и проектирования; поэтому знание основ данной дисциплины абсолютно необходимо для современного специалиста в области информатики и вычислительной техники.

В результате изучения дисциплины *студент должен знать:*

- аппарат алгебры логики и теорию булевых функций;
- основы теории множеств;
- логику предикатов и бинарных отношений;
- алгебру подстановок;
- основы алгебры вычетов;
- простейшие криптографические шифры;
- метод математической индукции;
- методику генерирования основных комбинаторных объектов;
- основы теории графов и теории автоматов;

уметь:

- строить таблицы истинности для формул логики и упрощать формулы логики;
- представлять булевы функции в виде формул заданного типа, проверять множество булевых функций на полноту;

- выполнять операции над множествами, применять аппарат теории множеств для решения задач;
- выполнять операции над предикатами, записывать области истинности предикатов, формализовывать предложения с помощью логики предикатов;
- исследовать бинарные отношения на заданные свойства;
- выполнять операции над подстановками;
- выполнять операции в алгебре вычетов;
- применять простейшие криптографические шифры;
- доказывать утверждения с помощью метода математической индукции;
- генерировать основные комбинаторные объекты;
- находить характеристики графов, выделять их структурные особенности, исследовать на заданные свойства, строить для них структурные представления заданных типов;
- строить автоматы с заданными свойствами.

Оглавление

Пояснительная записка.....	3
Раздел 1. Формулы логики	5
Основные логические операции	5
Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы	8
Законы логики.....	9
Упражнения	10
Раздел 2. Булевы функции.....	11
Совершенная ДНФ	11
Совершенная КНФ	12
Сокращенные ДНФ	12
Операция двоичного сложения. Многочлен Жегалкина.....	15
Важнейшие замкнутые классы. Теорема Поста.....	18
Упражнения	20
Раздел 3. Основы теории множеств	23
Упражнения	25
Раздел 4. Предикаты. Бинарные отношения.....	26
Упражнения	28
Раздел 5. Алгебра подстановок.....	30
Упражнения	33
Раздел 6. Основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам	34
Шифрование.....	35
Упражнения	37
Раздел 7. Алфавитное кодирование.....	38
Упражнения	40
Раздел 8. Метод математической индукции	41
Упражнения	42
Раздел 9. Алгоритмическое перечисление (генерирование) комбинаторных объектов	42
Упражнения	45
Раздел 10. Основы теории графов.....	45
Неориентированные графы	46
Ориентированные графы	56
Упражнения	61
Раздел 11. Элементы теории автоматов	69
Упражнения	72
Рекомендуемая литература	75