

УДК 519.6 (075.8)
ББК 22.176 я73
Б 48

Печатается по решению
редакционно-издательского совета
Северо-Кавказского
федерального университета

Бережной В. В., Шапошников А. В.
Б 48 **Дискретная математика: учебное пособие** (курс лекций). – Ставрополь: Изд-во СКФУ, – 2016. – 199 с.

Пособие подготовлено в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, раскрывает основные принципы и особенности изучения современной информатики и состоит из разделов «Множества и отношения», «Теория графов», «Комбинаторика», «Математическая логика» и «Конечные автоматы».

Предназначено для организации и проведения лекционных занятий по дисциплине «Дискретная математика» для направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (Бакалавр). Также может быть использовано студентами направлений 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (Бакалавр), 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем (Специалист), 09.03.02 Информационные системы и технологии.

УДК 519.6 (075.8)
ББК 22.176 я73

Авторы:

канд. техн. наук, доцент **В. В. Бережной**,
канд. техн. наук, доцент **А. В. Шапошников**

Рецензенты:

д-р техн. наук, проф. **И. А. Калмыков**,
канд. техн. наук **С. В. Аникуев**
(филиал МИРЭА в г. Ставрополе)

© ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский
федеральный университет», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
ГЛАВА 1. МНОЖЕСТВА И ОТНОШЕНИЯ	7
Множества и их спецификации	7
Отношения	20
Виды отношений	28
Отображения и функции	38
ГЛАВА 2. ТЕОРИЯ ГРАФОВ	47
Введение в теорию графов	47
Связность графов	63
Маршруты и пути в графе	76
Раскраска графов	91
Потоки в графах	98
ГЛАВА 3. КОМБИНАТОРИКА	106
Основы комбинаторики	106
Методы решения комбинаторных задач	118
Комбинаторные алгоритмы.....	127
ГЛАВА 4. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА	135
Основы математической логики	135
Преобразование логических функций	147
Минимизация логических функций аналитическим методом ...	156
Минимизация ЛФ методом карт Карно	164
ГЛАВА 5. КОНЕЧНЫЕ АВТОМАТЫ	174
Конечные автоматы без памяти	174
Конечные автоматы с памятью	183
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	198

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное пособие по дисциплине «Дискретная математика. Курс лекций» подготовлено в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования.

Дисциплина «Дискретная математика» имеет целью сформировать у студентов в систематизированной форме понятия об основных дискретных математических структурах: множествах, комбинаторных объектах, графах, логических функциях, дискретных автоматах, изучить методы решения тождеств с множествами, комбинаторных задач, экстремальных задач теории графов, синтеза логических функций и дискретных автоматов.

Изучение дисциплины способствует выработке умений применять методы дискретной математики для решения задач возникающих в процессе математического моделирования явлений конкретной предметной области, использованию алгоритмов дискретной математики для разработки вычислительных программ в различных сферах деятельности человека.

Дисциплина «Дискретная математика» относится к базовой части Б.1 Блока дисциплин (модулей) ОП подготовки студентов по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

В ходе изучения дисциплины «Дискретная математика» необходимо использовать ранее полученные знания по дисциплинам: «Математический анализ», «Высшая алгебра и аналитическая геометрия», «Основы информатики», «Алгоритмизация и программирование».

В свою очередь, знания и практические навыки, полученные в ходе изучения дисциплины, используются студентами при освоении дисциплин «Информационно-логические и алгоритмические основы вычислительной техники», «Базы данных и экспертные системы», «Основы математического и информационного моделирования», «Математическое и программное обеспечение компьютерных сетей», «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации».

Освоение дисциплины «Дискретная математика» позволит будущему бакалавру по направлению подготовки 01.03.02 – «Прикладная математика и информатика» полноценно осуществлять свою профессиональную деятельность, в частности, обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

1. Способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2).
2. Способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3).

Профессиональные компетенции (ПК)

1. Способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2).
2. Способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения (ПК-7).

Учебное пособие представляет курс лекций по одноименной дисциплине и включает все темы и разделы дисциплины согласно рабочей программы.

В учебном пособии изложены основы теории множеств и отношений между элементами этих множеств, приведены свойства и виды отношений. Достаточно интересно изложен раздел, посвященный теории графов, в котором большое внимание отведено прикладным задачам теории графов: определению связности вершин графа, поиску кратчайших путей, раскраске графа, потокам в сетях. В комбинаторике рассмотрены не только математические подходы решению комбинаторных алгоритмов, но и приведены алгоритмы генерации выборов элементов. В разделе «Математическая логика» и «Конечные автоматы» рассмотрены аспекты использования логических функций для синтеза различных цифровых устройств.

Данное учебное пособие будет полезным не только для студентов бакалавриата направления 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», но и для студентов практически всех направлений Института информационных технологий и телекоммуникаций, также изучающих дисциплину «Дискретная математика».