

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

**«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Механико-математический факультет

Кафедра алгебры и геометрии

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ В.П. Гарькин  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Дискретная математика**

(блок «Специальные дисциплины и дисциплины специализации»; раздел «Вузовский компонент»; основная образовательная программа специальности 010101 Математика)

Самара  
2011

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования специальности 010101 Математика 15.03.2000 (номер государственной регистрации 414ЕН/СП) и типовой (примерной) программы дисциплины «Дискретная математика», одобренной Советом по математике и механике УМО по классическому университетскому образованию.

**Составитель рабочей программы** к. ф.-м. н., доцент И.С.Фролов

**Рецензент** д. ф.-м. н., профессор В.Е. Воскресенский

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии (протокол № 6 от «17» января 2011 г.)

Заведующий кафедрой

17 января 2011 г.

\_\_\_\_\_

А.Н.Панов

СОГЛАСОВАНО

Декан

факультета

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2011 г.

\_\_\_\_\_

С.Я.Новиков

Начальник

методического отдела

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2011 г.

\_\_\_\_\_

Н.В.Соловова

ОДОБРЕНО

Председатель

методической

комиссии факультета

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2011 г.

\_\_\_\_\_

Е.Я.Горелова

## **1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе, требования к уровню освоения содержания дисциплины**

### **1.1. Цели и задачи изучения дисциплины**

Дисциплина «Дискретная математика» является одной из базовых дисциплин специальности «математика».

**Цель дисциплины** – познакомить студентов с алгеброй высказываний и алгеброй предикатов, с формальными математическими теориями и правилами вывода.

#### **Задачи дисциплины:**

- Научить студента основным операциям алгебры высказываний;
- Построить теорию канонических форм алгебры высказываний;
- Познакомить студента с понятием предиката и научить записывать математические утверждения на языке теории предикатов;
- Познакомить студента с формальными теориями и формальными правилами вывода;

### **1.2. Требования к уровню подготовки студента, завершившего изучение данной дисциплины**

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

#### **Иметь представление:**

- о связи теории множеств и алгебры высказываний;
- о теориях предикатов первого порядка;
- о понятии модели теории предикатов.

#### **Знать:**

- основные операции алгебры высказываний;
- теорию канонических форм алгебры высказываний;
- аксиомы теории предикатов первого порядка и правила вывода;

#### **Уметь:**

- вычислять значение операций в алгебре высказываний;
- записывать математическое утверждение в виде выражения от предикатов и находить его отрицание;
- выводить заданную формулу из аксиом;

### **1.3. Связь с предшествующими дисциплинами**

Алгебра высказываний связана с курсом теории множеств, который излагается на первом курсе в курсе математического анализа. Теория предикатов первого порядка связана с курсом программирования.

### **1.4. Связь с последующими дисциплинами**

Математическая логика используется во всех математических теориях для формальной записи утверждения на языке алгебры предикатов. Математическая логика прилагается в алгебре и теории чисел для формализации и доказательства непротиворечивости таких разделов как: теория групп, теория колец, теория натуральных чисел.

## 2. Содержание дисциплины

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы (час).

Вид занятий	Всего час.	Семестры
		I
<i>Всего аудиторных занятий</i>	72	72
Лекции	36	36
Практические занятия (семинары)		
Лабораторные занятия	36	36
<i>Самостоятельная работа, всего</i>	32	32
Подготовка к практическим занятиям	32	32
<i>Всего по дисциплине</i>	104	104
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)		зачет

### 2.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Раздел дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия
1.	Множества и операции над ними	4	4
2.	Основные комбинаторные принципы	4	4
3.	Подмножества и сочетания	6	6
4.	Разложения чисел и мультимножества	4	4
5.	Биномиальная и мультиномиальная формулы	8	8
6.	Отношения	6	6
7.	Рекуррентные уравнения	4	4

### 2.3. Содержание разделов дисциплины

#### I. Множества и операции над ними

1. Операции над множествами: объединение и пересечение, разность, симметрическая разность.
2. Пустое множество. Универсум. Дополнение.
3. Диаграммы Эйлера.
4. Формула включений и исключений (для 3 множеств).

#### II. Основные комбинаторные принципы

1. Принцип суммы; принцип произведения
2. Примеры применения принципа произведения: число перестановок  $n$ -множества; число упорядоченных  $k$ -подмножеств  $n$ -множества (число размещений).
3. Способы задания отображений; число всех отображений  $m$ -множества в  $n$ -множество.
4. Типы отображений (инъекция, сюръекция, биекция); примеры; принцип биекции.
5. Число всех инъекций  $m$ -множества в  $n$ -множество; принцип ящиков

#### III. Подмножества и сочетания

1. Подмножества. Число  $k$ -подмножеств  $n$ -множества (число сочетаний).

2. Свойства чисел сочетаний.
3. Треугольник Паскаля; суммы элементов строк треугольника.
4. Булеан множества. Число элементов булеана.

#### IV. Разложения чисел и мультимножества

1. Разложения целых чисел; число  $k$ -разложений  $n$ .
2. Число всех решений уравнения  $x_1 + x_2 + \dots + x_n = n$ .
3. Определение мультимножества; запись мультимножества; примеры.
4. Действия над мультимножествами; доказательство дистрибутивности.
5. Простые числа и разложение на множители.
6. Число  $k$ -мультимножеств на  $n$ -множестве.

#### V. Биномиальная и мультиномиальная формулы

1. Формула бинома.
2. Мультиномиальные коэффициенты.
3. Перестановки мультимножества.
4. Мультиномиальная формула.

#### VI. Отношения

1. Понятие отношения; действия над отношениями.
2. Композиция отношений. Обратное отношение.
3. Свойства отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность.
4. Отношение частичного порядка, примеры.
5. Отношение эквивалентности, примеры. Классы эквивалентности.

#### VII. Рекуррентные уравнения

1. Числа Фибоначчи; уравнение Фибоначчи; его решение.
2. Линейные рекуррентные уравнения; свойства их решений.
3. Общее решение линейного однородного рекуррентного уравнения с постоянными коэффициентами.
4. Пример: вычисление 3-хдиагонального определителя.

### 2.5. Лабораторный практикум

№	№ раздела	Количество часов	Наименование лабораторных работ
1	1	2	Операции над множествами: объединение и пересечение, разность, симметрическая разность. Пустое множество. Универсум. Дополнение. Диаграммы Эйлера.
2	1	2	Формула включений и исключений (для 3 множеств)
3	2	4	Принцип суммы; принцип произведения. Примеры применения принципа произведения: число перестановок $n$ -множества
4	3	4	Подмножества. Число $k$ -подмножеств $n$ -множества (число сочетаний). Свойства чисел сочетаний.
5	3	2	Треугольник Паскаля; суммы элементов строк треугольника.
6	4	2	Разложения целых чисел; число $k$ -разложений $n$ . Число всех решений уравнения $x_1 + x_2 + \dots + x_k = n$
7	4	2	Определение мультимножества; запись мультимножества. Действия над мультимножествами.

8	5	4	Формула Бинома. Мультиномиальные коэффициенты.
9	5	4	Перестановки мультимножества. Мультиномиальная формула.
10	6	2	Понятие отношения; действия над отношениями. Композиция отношений. Обратное отношение.
11	6	2	Свойства отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность. Отношение частичного порядка.
12	6	2	Отношение эквивалентности, примеры. Классы эквивалентности.
13	7	2	Числа Фибоначчи; уравнение Фибоначчи, его решение. Линейные рекуррентные уравнения; свойства их решений.
14	7	2	Решение линейного однородного рекуррентного уравнения с постоянными коэффициентами. Вычисление трехдиагонального определителя.

### 3. Организация текущего и промежуточного контроля знаний

#### 3.1. Контрольные работы

Тематика контрольных работ	Сроки проведения	Разделы и темы дисциплины
Операции над множествами, принцип произведения, сочетания	10 неделя, 10-е занятие	1,2,3
Биномиальная и мультиномиальная формула, рекуррентные уравнения	17 неделя, 17-е занятие	5,7

### 4. Литература:

#### 4.1 . Основная:

1. Фролов И.С. Элементы дискретной математики. Ч.1. Комбинаторика. Самара, СамГУ, 1996.