

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»

(название дисциплины)

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

(код направления (специальности) подготовки)

Семестр 4

(семестр)

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- **формирование** у студентов математической культуры и развитие логического мышления;
- **формирование** фундаментальных знаний при изучении вопросов теоретико-множественного описания математических объектов, основных проблем теории графов и методологии использования аппарата математической логики, составляющих теоретический фундамент описания функциональных систем
- **обучение составлению** математических моделей и основным методам решения задач теории графов, алгебры логики, теории бинарных отношений и теории множеств;
- **обучение решению** прикладных задач математическими методами, развитию способности творчески подходить к решению профессиональных задач.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Дискретная математика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика». Для успешного изучения данной дисциплины студент должен владеть обязательным минимумом содержания основной образовательной программы по математике для данного направления (математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры). Знать основы математического анализа, алгебры, геометрии, современные тенденции развития информатики, вычислительной техники и компьютерных технологий. Уметь применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач, программировать на одном из алгоритмических языков, проводить сравнительный анализ параметров. Владеть элементами математического анализа и основами алгоритмизации.

Дисциплина формирует знания и навыки, необходимые в практической деятельности квалифицированного специалиста. В рамках учебного процесса может быть использована при подготовке выпускной квалификационной работы.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);
2. способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные понятия и законы теории множеств; способы задания множеств и способы оперирования с ними; свойства отношений между элементами дискретных множеств и систем; методологию использования аппарата математической логики и способы проверки истинности утверждений; алгоритмы приведения булевых функций к нормальной форме и построения минимальных форм; методы построения по булевой функции многополосных контактных и функциональных схем; методы исследования системы булевых функций на полноту, замкнутость и нахождение базиса; основные понятия и законы комбинаторики и комбинаторных схем; основные понятия и свойства графов и способы их представления; методы исследования компонент связности графа, алгоритмы определения кратчайших путей между вершинами графа; методы исследования



решения оптимизационных задач на графах; приемы программирования для персональных ЭВМ (IBM – совместимых компьютерах)

**Уметь:** исследовать булевы функции, получать их представление в виде формул; производить построение минимальных форм булевых функций; определять полноту и базис системы булевых функций; применять основные алгоритмы исследования неориентированных и ориентированных графов; пользоваться законами комбинаторики для решения прикладных задач; решать задачи определения максимального потока в сетях; решать задачи определения кратчайших путей в нагруженных графах; разработать и отладить программу на алгоритмическом языке C++ для реализации алгоритмов дискретной математики.

**Владеть:** навыками решения математических задач дискретной математики; навыками использования в профессиональной деятельности базовые знания в области дискретной математики; методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов; обладать способностью к применению на практике, в том числе умением составлять математические модели типовых профессиональных задач и находить способы их решений; интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата;

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Множества и отображения. Понятие множества, способы задания множеств. Подмножества. Сравнение множеств. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Мощность множеств. Декартово произведение множеств.

2. Отношения. Понятие отношения. Бинарные отношения и способы их задания. Операции над бинарными отношениями. Обратные отношения. Композиция бинарных отношений. Матрица бинарных отношений. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность. Отношения эквивалентности. Классы эквивалентности и их свойства. Фактор-множество. Система различных представителей. Отношения порядка. Упорядоченные, линейно-упорядоченные и частично упорядоченные множества.

3. Алгебра логики. Понятие о высказывании. Операции над высказываниями. Формулы алгебры высказываний. Равносильность в алгебре высказываний. Булева алгебра. Двойственность в алгебре высказываний. Принцип двойственности и закон двойственности. Нормальные формы. ДНФ и КНФ. Разложение функций алгебры логики по  $k$  переменным. СДНФ и СКНФ. Суперпозиция функций алгебры логики. Полные системы функций. Понятие базиса. Полином Жегалкина. Замкнутые классы функций. Линейные функции. Монотонные функции. Теорема о монотонных функциях. Самодвойственные функции. Функции, сохраняющие константы 0, 1. Теорема Поста о функциональной полноте. Р-К схемы и схемы из функциональных элементов. Задача синтеза, задача анализа и задача упрощения РКС. Одноразрядный и многоразрядный двоичный сумматор.


4. Элементы комбинаторного анализа. Классификация комбинаторных задач и характеристика их основных типов. Основные правила комбинаторики. Основные комбинаторные конфигурации: размещения, сочетания, перестановки. Разбиения. Метод включений и исключений. Бином Ньютона, биномиальные коэффициенты, треугольник Паскаля. Метод включений и исключений.Е

5. Теория графов. Основные определения: граф, частичный граф, подграф. Способы задания. Степени вершин. Теорема Эйлера о сумме степеней. Путь, простой путь, цепь, контур, цикл. Связность, сильная связность. Планарные графы. Теорема о том, что  $K_5$  и  $K_{3,3}$  непланарны. Теорема Понтрягина-Куратовского (без доказательства). Критерий планарности. Раскраска графа. Хроматическое число графа. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Задача поиска гамильтонова цикла в графе. Двудольные графы. Остовы графа. Наименьший остов. Свойства деревьев. Алгоритм нахождения минимального основного дерева. Алгоритм Дейкстры нахождения дерева кратчайших расстояний. Алгоритм Флойда нахождения матрицы кратчайших расстояний.

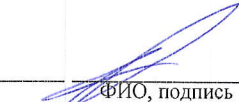
6. Элементы теории кодирования. Кодирование как способ представления информации. Кодирование и декодирование. Алфавитное кодирование. Достаточный признак взаимной однозначности алфавитного кодирования. Оптимальное кодирование. Помехоустойчивое кодирование. Кодирование с исправлением ошибок. Классификация ошибок. Возможность исправления ошибок.

5. **ВИД АТТЕСТАЦИИ** - экзамен  
экзамен, зачет, зачет с оценкой

6. **КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ** – 7 зет.

Составитель: доцент Горлов В.Н.   
должность, ФИО, подпись

Заведующий кафедрой ФиПМ  Аракелян С.М.  
название кафедры ФИО, подпись

Председатель учебно-методической  
комиссии направления 01.03.02   
ФИО, подпись

Дата: 17.04.15



Печать института (факультета)