

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Б1.О.13 Математическая логика и теория алгоритмов

### Цель дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» формирование у студентов представлений об основных понятиях и методах математической логики и теории алгоритмов, развитие навыков математического мышления, а также понимание взаимосвязи этих областей с современными информационными технологиями. Дисциплина также призвана сформировать у студентов понимание роли математической логики в основаниях математики и ее применении в решении различных задач, в том числе и в области прикладной информатики.

### Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- основные понятия и законы теории множеств; способы задания множеств и способы оперирования с ними;
- методологию использования аппарата математической логики и способы проверки истинности утверждений;
- алгоритмы приведения булевых функций к нормальной форме и построения минимальных форм; основы языка и алгебры предикатов;
- интуитивное понятие, характерные черты, виды и типы алгоритмов, формализация понятия, алгоритмические трудности и неразрешимые задачи);
- теорию формального описания алгоритмов с помощью машины Тьюринга, нормальных алгоритмов Маркова, вычислимых и рекурсивных функций;
- методы разработки сложных алгоритмов и программ, методологию построения формальных алгоритмических языков;
- основы построения теории NP-полноты; основы теории формальных языков; основы приложения теории алгоритмов.

### Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине:

Коды компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

### Содержание дисциплины

**Раздел 1. Алгебра высказываний.** Логика и интуиция. Алгебра логики (алгебра высказываний). Равносильные формулы алгебры логики. Алгебра Буля. Алгебра множеств. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма. Логическое следование формул. Закон двойственности.

**Раздел 2. Приложения алгебры логики.** Прямая и обратная теоремы. Необходимые и достаточные условия. Противоположная и обратная противоположной теоремы. Методы

доказательства математических теорем. Решение «логических» задач. Карты Карно. Проблема разрешимости. Релейно-контактные схемы.

**Раздел 3. Исчисление высказываний.** Доказуемость формулы и ее тождественная истинность. Лемма о выводимости. Полнота формализованного исчисления высказываний.

**Раздел 4. Предикаты.** Основные понятия, связанные с предикатами. Логические операции над предикатами. Кванторные операции над предикатами. Неформальные и формальные аксиоматические теории.

**Раздел 5. Алгоритмы. Список алгоритмов.** Интуитивное понятие алгоритма. Характерные черты алгоритма. Конструктивный объект. Виды алгоритмов. Формы записи алгоритма. Типы частных алгоритмов. Формализация понятия алгоритма. Список алгоритмов. Современное состояние теории алгоритмов.

**Раздел 6. Машины Тьюринга.** Вычислимые по Тьюрингу функции. Принципы работы машины Тьюринга. Операции над машинами Тьюринга. Конструирование машин Тьюринга. Тезис Тьюринга. Машины произвольного доступа. Машины Поста.

**Раздел 7. Нормальные алгорифмы.** Марковские подстановки. Нормальные алгорифмы и их применение к словам. Нормально вычислимые функции. Принцип нормализации Маркова. Основные способы композиции нормальных алгоритмов.

**Раздел 8 Рекурсивные функции.** Происхождение рекурсивных функций. Виды рекурсивных функций. Операция суперпозиции. Операция примитивной рекурсии. Операция минимизации. Тезис Чёрча. Универсальная функция. Эквивалентность различных теорий алгоритмов.

**Раздел 9. Алгоритмическая теория множеств.** Понятие вычислимой функции. Разрешимые множества. Перечислимые множества.

**Раздел 10. Неразрешимые алгоритмические проблемы.** Нумерация алгоритмов. Элементы теории сложности вычислений.