

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

Цель дисциплины (модуля) Целями освоения дисциплины «*Математическая логика и теория алгоритмов*» являются формирование общепрофессиональных компетенций будущих специалистов в области компьютерной безопасности, формирование у студентов базовых знаний, умений и навыков в области математической логики и теории алгоритмов достаточных для освоения основной профессиональной образовательной программы направления 09.03.02 Информационные системы и технологии.

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;
- основы построения теории NP-полноты; основы теории формальных языков; основы приложения теории алгоритмов.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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 естественнонаучных и общетехнических знаний, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. ОПК-1.2. Умеет решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеет навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в 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 алгоритмы. Марковские подстановки. Нормальные алгоритмы 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.

Темы и планы практических занятий

1. Алгебра высказываний.

Логика и интуиция. Равносильные формулы алгебры логики. Алгебра Буля. Алгебра множеств. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.

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.

3. Исчисление высказываний.

Доказуемость формулы и ее тождественная истинность. Доказуемость формулы и ее тождественная истинность. Доказуемость формулы и ее тождественная истинность. Полнота формализованного исчисления высказываний. Полнота формализованного исчисления высказываний. Полнота формализованного исчисления высказываний.

4. Предикаты

Логические операции над предикатами. Кванторные операции над предикатами.

Алгоритмы. Список алгоритмов..

Виды алгоритмов. Формы записи алгоритма. Список алгоритмов.

Машины Тьюринга.

Вычислимые по Тьюрингу функции. Принципы работы машины Тьюринга. Операции над машинами Тьюринга. Конструирование машин Тьюринга.

Нормальные алгорифмы.

Марковские подстановки. Нормальные алгорифмы и их применение к словам. Нормально вычислимые функции.

Рекурсивные функции.

Виды рекурсивные функции. Операция суперпозиции. Операция примитивной рекурсии. Операция минимизации.

Алгоритмическая теория множеств..

Понятие вычислимой функции. Разрешимые и перечислимые множества.

Неразрешимые алгоритмические проблемы.

Нумерация алгоритмов. Элементы теории сложности вычислений