

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем

Аннотация рабочей программы
дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов, форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: лекционные – 54 часа, практические – 18 часов, лабораторные – 36 часов, самостоятельная работа обучающегося составляет 108 часов.

Дисциплина подразумевает изучение следующих основных разделов:

Логика и исчисление высказываний.

Высказывания. Пропозициональные связки. Основные законы логики. Алгебра логики. Булевы функции. равносильные формулы. Общезначимые, противоречивые, выполнимые формулы. Проблема разрешимости. Нормальные формы. Принцип двойственности. Релейно-контактные схемы. Логическое следствие. Силлогизмы. Достаточные и необходимые условия. Применение нормальных форм. Математические теоремы и их доказательства.

Логика и исчисление предикатов.

Предикаты и формулы. Кванторы. Интерпретация. Истинность формул. Логическое следствие. Сколемовские функции и сколемизация формул. Приведенная форма. Автоматическое доказательство теорем. Метод резолюций в логике высказываний. Метод резолюций в логике предикатов: унификация, множество рассогласований, унификация выражений, конечность алгоритма унификации, склейки, резольвенты, клазуальная форма и сведение к предложениям, дерево вывода, стратегии метода резолюций. Стратегия насыщения уровня. Линейная стратегия. Стратегия предпочтения одночленам.

Аксиоматический подход.

Эффективные процедуры. Формальные теории. Аксиоматические исчисления высказываний. Теорема о дедукции и следствия из нее. Производные правила вывода. Натуральное исчисление высказываний. Вывод в натуральном исчислении высказываний. Эвристики. Формализация. Эгалитарные теоремы. Формальная арифметика. Частично упорядоченные множества. Линейно упорядоченные множества. Фундированные множества. Проблемы Гильберта. Теорема Гёделя о неполноте. Связь с парадоксами.

Модальные, временные и нечеткие логики.

Классическая логика. Не универсальность принципов классической логики. Общая характеристика неклассических логик. Многозадачные логики. Трехзначная логика Лукасевича. Общезначимость. Логическое следствие. Нечеткая логика. Четкие множества и операции над ними. Нечеткие множества: базовое множество, операции. Ассерторические и модальные высказывания. Виды модальностей. Алетическая логика.

Положения теории алгоритмов.

Появление теории алгоритмов. Основные определения и задачи. Алгоритм: понятие, общие требования, описание, механизм и процесс реализации. Данные. Алфавит и средства построения. Вычислимые функции. Неопределенные вычислимые функции. Перечислимые множества. Теорема о разрешимости и перечислимости. Эффективное вычисление функций. Машина Тьюринга и Поста. Команды и состояния машины Тьюринга. Граф переходов. Универсальная машина Тьюринга. Команды и состояния машины Поста. Язык Brainfuck: среда, команды, соответствие языку C, полнота по Тьюрингу, расширение. Нормальные алгоритмы Маркова. Рекурсивные функции. Примитивно рекурсивные функции. Оператор подстановки. Оператор примитивной рекурсии. Частично рекурсивные функции. Оператор минимизации аргумента. Тезис Черча. Общерекурсивные функции. Функция Аккермана. Определение нормального алгоритма. Сложность алгоритмов. Эффективность алгоритма. Классы сложности: определение, иерархия. Класс сложности P. Класс сложности NP. NP-полные задачи. Искусственный интеллект, интеллектуальные системы. Предметная и проблемная область. Данные. Знания процедурные и декларативные. Продукционные модели. Формализация знаний. Задачи проблемной области. Экспертные системы: структура, компоненты, этапы разработки, технология разработки. Методы вывода знаний. Входные и выходные нечеткие лингвистические переменные. Фаззификация входов. Агрегирование подусловий. Активация подзаключений. Аккумуляция заключения. Дефаззификация выходов.