

Б1.Б.13 Математическая логика и теория алгоритмов

Цели дисциплины: состоит в овладении формализованными методами анализа и синтеза систем профессиональной деятельности

Задачи дисциплины:

- к теоретическим задачам относятся ознакомление с формально-логическими аспектами формулировки теорем и методов их доказательств; освоение методов логического вывода в теории высказываний и в логике предикатов первого порядка; освоение методов логического программирования; ознакомление с формализованным понятием алгоритма и способами оценки его эффективности.

- прикладные задачи состоят в приобретении навыков построения и использования логических моделей при решении практических задач; в практическом освоении систем логического программирования для решения инженерных задач; в умении оценивать эффективность алгоритмов.

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5);

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования (ПВК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные принципы построения логических моделей
- основные способы анализа логических моделей
- способы оценки эффективности алгоритмов
- структуру программных средств для решения логических задач

уметь:

- разрабатывать логические модели с использованием средств исчисления высказываний и исчисления предикатов
- анализировать логические модели средствами языка Пролог
- оценивать эффективность разрабатываемых алгоритмов

владеть:

- методами проектирования элементов систем искусственного интеллекта с использованием языка Пролог
- технологиями оценки эффективности алгоритмов

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(основные разделы и темы)

Раздел 1. Введение. Исчисление высказываний. Основные понятия, термины и определения. Язык логики высказываний. Формулы логики высказываний. Равносильность и общезначимость. Совершенная ДНФ и КНФ.

Раздел 2. Логический вывод в исчислении высказываний. Аксиоматическая система вывода. Доказательство правильности логического вывода с помощью эквивалентных преобразований, таблиц истинности, семантических таблиц, метода резолюций.

Раздел 3. Исчисление предикатов. Логика предикатов. Одноместные и n -местные предикаты. Логические операции над предикатами. Кванторные операции. Предваренная нормальная форма. Сколемовская нормальная форма.

Раздел 4. Логический вывод в исчислении предикатов. Метод семантических таблиц. Атомарная семантическая таблица. Противоречивость и бесконечность ветвей. Процедура вывода Эрбрана. Метод резолюций. Унификация.

Раздел 5. Практические аспекты использования исчисления высказываний и исчисления предикатов. Элементы логического программирования. ПРОЛОГ и логическое программирование. Структура программы. Элементы. Факты. Правила. Запросы. Синтаксис данных. Объекты. Алфавит. Переменные. Константы. Предикаты. Деревья. Аппарат вычислений.

Раздел 6. Алгоритмы. Интуитивное и строгое определение алгоритма. Формализованное понятие алгоритма. Элементарные вычислимые функции. Основные операции: суперпозиция, схема примитивной рекурсии, операция минимизации. Частично рекурсивные и общерекурсивные функции. Тезис Черча.

Раздел 7. Машинная математика. Машина Тьюринга. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Состав машины Тьюринга. Функциональная схема машины Тьюринга. Методы оценки эффективности алгоритмов. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Проблема выводимости в математической логике. Проблема самоприменимости. Проблема эквивалентности слов для ассоциативных исчислений.