

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Математическая логика и теория алгоритмов»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
09.03.04 «Программная инженерия» (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль): Разработка программно-информационных систем

Общий объем дисциплины – 5 з.е. (180 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- ОПК-1: владением основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой;
- ПК-20: способностью оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 5.

1. Алгоритм и алгоритмические модели. Основные теории, концепции, принципы и факты, связанные с информатикой, в частности, основные алгоритмические модели, формальные теории для высказываний и предикатов, основные понятия и методы математической логики и теории алгоритмов, методы разработки эффективных алгоритмов решения прикладных задач. Понятие алгоритмической системы. Формализация понятия алгоритма. Неформальное понятие алгоритма. Алгоритм как система правил. Свойства неформального понятия алгоритма. Алгоритмические модели.

2. Прimitивно-рекурсивные функции. Частично-рекурсивные функции. Прimitивно рекурсивные функции. Простейшие функции, оператор суперпозиции, оператор прimitивной рекурсии. Вычисление функций, заданных при помощи оператора прimitивной рекурсии. Определенность всюду прimitивно рекурсивных функций. Прimitивно рекурсивные предикаты. Прimitивно рекурсивные оператор.

Частично рекурсивные функции. Оператор минимизации. Ограниченный оператор минимизации. Прimitивная рекурсивность ограниченного оператора минимизации. Определение частичных и нигде не определенных функций с помощью оператора минимизации. Быстро растущие функции. Функция Аккермана, диагональная функция Аккермана. Свойства функции Аккермана. Теорема о В-мажорируемости прimitивно рекурсивных функций. Частично рекурсивные и общерекурсивные функции. Тезис Черча. Нумерация вычислимых функций..

3. Машина Тьюринга как формальная модель алгоритма. Определение машины Тьюринга. Конфигурация, непосредственный переход конфигурации в конфигурацию, процесс переработки цепочки в цепочку. Способы задания машины Тьюринга.

Функции, вычислимые по Тьюрингу. Частичные и всюду определенные функции. Определение функции, вычислимой по Тьюрингу. Примеры вычислимой функции. Композиция, суперпозиция, разветвление, повторение вычислимых функций..

4. Алгоритмы Маркова. Общая теория алгоритмов. Алгоритмы Маркова. Понятие правила подстановки. Определение алгоритма Маркова. Заключительное и незаключительное правило. Примеры алгоритмов. Правила с пустой левой частью. Упорядочение правил. Тезис Тьюринга. Тезис Тьюринга и постановка вопроса о разрешимости проблемы. Нумерация алгоритмов и Геделевский номер машины Тьюринга. Разрешимость, неразрешимость, частичная разрешимость. Разрешающая процедура. Неразрешимые проблемы в теории вычислимости (проблемы останковки, проблема переводимости, теорема Райса о нетривиальных свойствах алгоритмов).

Эквивалентность алгоритмических моделей. Теорема об эквивалентности алгоритмов Маркова и машин Тьюринга. Теорема об эквивалентности машин Тьюринга и частично рекурсивных функций..

5. Теория сложности алгоритмов. Теория сложности алгоритмов. Размер задачи. Понятия сложности как функции размера задачи. Меры сложности. Легко и трудноразрешимые задачи.

Порядок сложности. NP-полные задачи. Доказательство NP-полноты, примеры NP-полных задач. Теорема Кука. Методы полного перебора. Оценка временной сложности программы.

Разработка эффективных алгоритмов. Понятие эффективного алгоритма. Полиномиальные алгоритмы. Методы уменьшения временной сложности алгоритмов. Динамическое программирование. Методы отсечения..

6. Метатеория формальных систем. Метатеория формальных систем. Аксиоматические системы, формальный вывод. Булева алгебра. Исчисление высказываний. Исчисление предикатов. Непротиворечивость и полнота исчисления. Синтаксис и семантика языка логики предикатов. Логическое следование, принцип дедукции. Метод резолюций. Языки логического программирования.

7. Другие логические теории. Пороговая логика и нейронные сети. Многозначные логики. Темпоральные логики и методы верификации программ. Нечеткая и модальная логики..

Разработал:
доцент
кафедры ПМ
Проверил:
Декан ФИТ

А.А. Чаплыгина

А.С. Авдеев