

## 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** – 4 з.е. (144 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Зачет.

**В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:**

- ПК-2.1: Выбирает методы оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения;
- ПК-2.2: Выбирает или конструирует алгоритмы для решения прикладных задач с учетом оценки их временной и емкостной сложности;

**Содержание дисциплины:**

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

**Форма обучения очная. Семестр 5.**

**1. Алгоритм и алгоритмические модели..** 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 примитивной рекурсии. Вычисление функций, заданных при помощи оператора примитивной рекурсии. Определенность всюду примитивно-рекурсивных функций. Прimitивно-рекурсивные предикаты. 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 примитивно-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. Оценка временной и емкостной сложности программного

обеспечения..

**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

В.В. Лодейщикова

Проверил:  
Декан ФИТ

А.С. Авдеев