

## **Модуль 1. Теория алгоритмов**

*Лекция 1.* Предпосылки возникновения математической логики и теории алгоритмов. Проблемы математического определения алгоритма и доказательства. Интуитивная концепция алгоритма. Понятие конструктивного объекта. Алфавит, слово, язык, словарная функция.

Мендельсон: предисловие

Кушнер: введение

Белоусов: Д1.1, 7.1.

*Лекция 2.* Машины Тьюринга. Вычислимость по Тьюрингу. Тезис Тьюринга.

Мендельсон: гл. 5, §2

Белоусов: Д7.4

*Лекция 3.* Понятие нормального алгорифма Маркова. Основные примеры. Вычислимость по Маркову. Принцип нормализации.

Мендельсон: гл. 5, §1

Кушнер: §1, пп. 1.1 – 1.4, 1.9

*Лекция 4.* Эквивалентность алгорифмов. Теорема о переводе. Способы сочетания нормальных алгорифмов: теорема композиции.

Мендельсон: гл. 5, §1

Кушнер: §1, пп. 1.5– 1.7

*Лекция 5.* Способы сочетания нормальных алгорифмов: теоремы объединения, разветвления и повторения. Универсальный алгорифм.

Мендельсон: гл. 5, §1

Кушнер: §1, пп. 1.7– 1.8

*Лекция 6.* Разрешимые и перечислимые множества. Перечислимые множества и области применимости нормальных алгорифмов.

Кушнер: §§2, 3.

*Лекция 7.* Проблема применимости для нормальных алгорифмов и доказательство ее неразрешимости.

Кушнер: §§2, 3.

*Лекция 8.* Понятие частично рекурсивной функции. Подстановка, рекурсия, минимизация. Тезис Черча.

Колмогоров: Дополнительные главы, гл. 2, §§3, 4

Яблонский: ч. I, гл.4, §§4-7; ДЛ-3, гл. 2, 3

Лекция 9. Нумерация рекурсивных функций. S-m-n-теорема.

Катленд: гл. 4

### **Модуль 2. Булевы функции**

Лекции 10-11. Булевы функции, равенство функций, суперпозиция, формулы. Реализация булевых функций стандартными формулами. ДНФ, СДНФ, минимизация в классе ДНФ.

ОЛ-4, 6.1 – 6.6.

Лекции 12-13. Полные и замкнутые множества булевых функций. Классы Поста. Критерий Поста функциональной полноты.

ОЛ-4 6.7.

### **Модуль 3. Математическая логика**

Лекция 14. Понятие формальной теории. Аксиомы и правила вывода. Выводимость и доказуемость. Примеры теорий. Исчисление высказываний (ИВ).

ОЛ-1, гл. 1, §4..

Лекция 15. Теорема дедукции для ИВ. Правила естественного вывода. Примеры построения доказательств в ИВ.

ОЛ-1, гл. 1, §4.

Лекция 16. Полнота и непротиворечивость ИВ.

ОЛ-1, гл. 1, §4; ДЛ-2, гл.1, гл. 2: 2.1, 2.2.

Лекции 17–18. Понятие алгебраической системы. Операции и предикаты. Термы и формулы. Понятие интерпретации. Выполнимость, истинность и логическая общезначимость. Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов 1-го порядка (ИП1).

ОЛ-4, 4.1; ОЛ-1, гл. 2, §§ 1 – 4.

Лекции 19-20. Теорема дедукции для ИП1. Примеры доказательств. Полнота и непротиворечивость ИП1. Теории первого порядка. Проблемы полноты и разрешимости.

ОЛ-1, гл. 2, §§ 3, 4, 8; ДЛ-2, 4.1 – 4.5.

Лекции 21–22. Метод резолюций для ИВ и ИП1.

ДЛ-4, гл. 5.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ**

Занятия 1-2. Машины Тьюринга и нормальные алгоритмы.

Белоусов: задачи 7.37, 7.38.

Лавров: ч. III, §2;

МРК??

Занятие 3. Рекурсивные функции.

Лавров: ч. III, §1;

Гаврилов: гл. V, §2

Катленд: упр. к главам 2 и 3

МРК??

*Занятие 4.* Построение минимальной ДНФ для булевой функции.

Белоусов: задачи 6.11 – 6.18.

*Занятие 5.* Полные множества булевых функций.

Белоусов: задачи 6.21-6.25.

*Занятие 6-7.* Исчисление высказываний.

ОЛ-1, упр. к. гл. 1; ДЛ-4, упр. к гл. 2, 5.

Мендельсон: упр. к. гл. 1

Чень: упр. к гл. 2, 5

*Занятие 8.* Исчисление предикатов.

Мендельсон: упр. к. гл. 1

Чень: упр. к гл. 3, 5