

**ПРОГРАММА КУРСА**  
**«ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ**  
**ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ И КИБЕРНЕТИКИ»**

**I. КОНЕЧНЫЕ АВТОМАТЫ**

1. Конечный автомат-распознаватель, конечно-автоматное множество.
2. Правоинвариантное отношение эквивалентности, связь с конечно-автоматными множествами.
3. Замкнутость класса конечно-автоматных множеств относительно теоретико-множественных операций.
4. Недетерминированные автоматы, процедура детерминизации.
5. Операции произведения и итерации. Замкнутость класса конечно-автоматных множеств относительно операций произведения и итерации.
6. Регулярные выражения и регулярные множества.
7. Теорема Клини.
8. Детерминированные функции. Задание детерминированных функций деревьями. Вес дерева.
9. Канонические уравнения, векторная и скалярная формы канонических уравнений.
10. Замкнутость класса конечно-автоматных функций относительно операции суперпозиции.
11. Зависимость с запаздыванием. Операция введения обратной связи.
12. Существование конечных полных систем в классе конечно-автоматных функций.

**II. МАШИНЫ ТЬЮРИНГА И ВЫЧИСЛИМЫЕ ФУНКЦИИ**

13. Машины Тьюринга. Функции, вычислимые на машинах Тьюринга.
14. Операции композиции и итерации над машинами Тьюринга.
15. Моделирование машин Тьюринга.
16. Универсальная машина Тьюринга.
17. Операции суперпозиции, примитивной рекурсии и минимизации.
18. Замкнутость класса функций, вычислимых на машинах Тьюринга, относительно операций суперпозиции, примитивной рекурсии и минимизации.
19. Класс примитивно-рекурсивных функций. Простейшие примитивно-рекурсивные функции.

20. Класс частично-рекурсивных функций. Примеры частично-рекурсивных функций.
21. Частичная рекурсивность вычислимых функций. Формула Клини.
22. Классы  $P$  и  $NP$ . Примеры задач из класса  $NP$ .
23.  $NP$ -полнота. Теорема Кука.
24.  $NP$ -полнота задачи 3-ВЫП.
25. Полиномиальная разрешимость задачи 2-ВЫП.

### III. СЛОЖНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ ФУНКЦИЙ АЛГЕБРЫ ЛОГИКИ

26. Задача синтеза схем для функций алгебры логики (ФАЛ) из специальных классов (нижние мощностные оценки функций Шеннона, примеры её решения).
27. Инвариантные и квазиинвариантные классы ФАЛ. Асимптотически наилучшие методы синтеза схем для ФАЛ из ненулевых квазиинвариантных классов.
28. Задача синтеза схем для неоднозначно заданных (систем) ФАЛ. Асимптотически наилучшие методы синтеза схем для не всюду определённых ФАЛ.
29. Принцип локального кодирования О.Б. Лупанова и асимптотически наилучшие методы синтеза схем для ФАЛ из некоторых классов.
30. Схемная и алгоритмическая сложность ФАЛ. Теорема Сэвиджа, гипотеза С.В. Яблонского.
31. Метод забивающих констант. Сложность линейной и некоторых других ФАЛ в классе СФЭ.
32. Сферические ФАЛ. Сложность линейной и ряда других ФАЛ в классе КС и самокорректирующихся КС.
33. Теорема В.М. Храпченко. Сложность линейной ФАЛ в классе  $\pi$ -схем.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Марченков С.С. Избранные главы дискретной математики. М.: МАКС Пресс, 2016. 133 с.
2. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. М.: Высшая школа, 2003. 384 с.
3. Ложкин С.А. Лекции по основам кибернетики. Издательский отдел факультета ВМиК МГУ им. М.В. Ломоносова, 2004. 256 с.
4. Ложкин С.А. Дополнительные главы кибернетики и теории управляющих систем. <http://mk.cs.msu.ru/index.php> / Дополнительные главы кибернетики и теории управляющих систем.
5. Яблонский С.В. Элементы математической кибернетики. М.: Высшая школа, 2007. 188 с.