

**Список вопросов к экзамену по курсу  
«Элементы теории дискретных управляющих систем»  
(осенний семестр 2015-2016 уч. года; 418 группа).**

**I. Асимптотически наилучшие методы синтеза схем в некоторых моделях дискретных управляющих систем**

1. Формулы и СФЭ в произвольном базисе, функционалы их сложности и основные соотношения между этими функционалами. Верхняя оценка числа формул и СФЭ. См. [1:гл.2,§4], [2:гл.1,§2].
2. Некоторые модификации контактных схем (КС), итеративные КС (ИКС). Верхние оценки числа схем контактного типа. См. [1:гл.2,§7], [2:гл.1,§1].
3. Нижние мощностные оценки функции Шеннона для сложности схем контактного типа, для сложности и задержки формул и СФЭ в произвольном базисе. См. [1:гл.4,§4], [2:гл.1,§§1,2].
4. Универсальные множества ФАЛ и их построение. Асимптотически наилучшие методы синтеза СФЭ в произвольном базисе и ИКС. См. [1:гл.4,§8], [2:гл.1,§§3-5].
5. Асимптотически наилучший метод синтеза формул в произвольном базисе. См. [1:гл.4,§8], [2:гл.1,§6].
6. Поведение функции Шеннона для задержки ФАЛ в произвольном базисе. Построение СФЭ асимптотически оптимальных как по сложности, так и по задержке. См. [2:гл.1,§7], [10:§21].

**II. Синтез схем для некоторых специальных ФАЛ и систем ФАЛ, оценки их сложности**

7. Реализация «больших» систем ФАЛ в классе КС и нижние оценки её сложности. Асимптотика сложности универсального контактного многополюсника. См. [2:гл.2,§1].
8. Метод забывающих констант и незабываемые множества переменных ФАЛ. Асимптотика сложности мультиплексора в некоторых классах схем. См. [2:гл.2,§2].
9. Теорема Храпченко. Сложность реализации линейной и некоторых других ФАЛ в классе  $\pi$ -схем. См. [3:часть I, разд. 2,§1; разд. 3,§2], [2:гл.2,§5].
10. Сферические ФАЛ. Сложность линейной и других ФАЛ в классе КС и самокорректирующихся КС. См. [3:часть III, разд. 3,§1], [2:гл.2,§4].

**III. Некоторые вопросы контроля контактных схем**

11. Полный диагностический тест для контактных схем. См. [7:с.132-134].
12. Верхняя оценка длины полного проверяющего теста для контактных схем. См. [7:с.135-142].
13. Верхняя константная оценка функции Шеннона длины единичного проверяющего теста при моделировании булевой функции двухполюсными контактными схемами с фиксированной входной избыточностью. См. [12:лемма 1 и теорема 4].

## Типовые задачи к экзамену

### I. Задачи на асимптотически наилучшие методы синтеза

1. Получение верхних оценок числа схем из заданного класса и установление нижних мощностных оценок соответствующих функций Шеннона.
2. Построение универсальных множеств ФАЛ.
3. Нахождение обобщённого разложения заданной ФАЛ.
4. Получение асимптотически точных верхних оценок функций Шеннона для сложности схем из заданного класса.

### II. Задачи на индивидуальную сложность ФАЛ

1. Получение нижних оценок сложности систем ФАЛ в классе КС.
2. Получение нижних оценок сложности ФАЛ с помощью метода забывающих констант и незабываемых множеств переменных.
3. Получение нижних оценок сложности ФАЛ в классе КС и самокорректирующихся КС на основе их сферичности.
4. Получение нижних оценок сложности ФАЛ в классе  $\pi$ -схем с помощью теоремы Храпченко.

## Литература

### Основная:

1. Ложкин С.А. Лекции по основам кибернетики. – М.: МГУ, 2004.
2. Ложкин С.А. Дополнительные главы кибернетики и теории управляющих систем. (Электронные версии последних лет можно найти по адресу [http://mk.cs.msu.ru/index.php/Дополнительные\\_главы\\_кибернетики\\_и\\_теории\\_управляющих\\_систем](http://mk.cs.msu.ru/index.php/Дополнительные_главы_кибернетики_и_теории_управляющих_систем) )
3. Яблонский С.В. Элементы математической кибернетики. – М.: Высшая школа, 2007.
4. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. – М.: Наука, 1986.
5. Алексеев В.Б., Вороненко А.А., Ложкин С.А., Романов Д.С., Сапоженко А.А., Селезнёва С.Н. Задачи по курсу «Основы кибернетики». – М.: МГУ, 2011.
6. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по дискретной математике. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004.
7. Редькин Н.П. Надежность и диагностика схем. М.: МГУ, 1992. 192 с.

### Дополнительная:

8. Алексеев В.Б., Ложкин С.А. Элементы теории графов, схем и автоматов. – М.: МГУ, 2000.
9. Дискретная математика и математические вопросы кибернетики. – М.: Наука, 1974.
10. Лупанов О.Б. Асимптотические оценки сложности управляющих систем. – М.: МГУ, 1984.
11. Нигматулин Р.Г. Сложность булевых функций. – М.: Наука, 1991.
12. Романов Д.С., Романова Е.Ю. О единичных проверяющих тестах для схем переключательного типа // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки. 2015, №1. С. 5-23.