

**Вопросы к экзамену**  
по курсу «Математические модели и методы синтеза СБИС»  
(лектор Шуплецов М.С., 6 семестр, 318 группа, 2019 г.)

Экзамен проходит в устной форме и состоит из ответа по билету и краткого опроса по программе курса. Опрос может содержать небольшие задачи на понимание идей и алгоритмов, входящих в состав курса. Билет содержит два вопроса по одному вопросу из каждого из следующих двух разделов.

**Математические модели и методы логического синтеза СБИС.**

1. Основы языка Verilog: модули, экземпляры (инстанции) модулей, типы reg и wire.
2. Основы языка Verilog: непрерывное присваивание, блок always, блокирующее и неблокирующее присваивания.
3. Последовательные схемы. Защёлки и триггеры. RS-триггер, D-защёлка, D-триггер.
4. Последовательные схемы. Проектирование конечного автомата.
5. Двухуровневый логический синтез и ДНФ. Основные подходы к двухуровневой оптимизации. Реализация функций алгебры логики в виде ДНФ и ее связь с ПЛМ. Простые импликанты и избыточные покрытия. Обобщенно-монотонное разложение булевых функций.
6. Эвристический алгоритм двухуровневой оптимизации ESPRESSO. Общее описание идеи и структуры алгоритма. Построение тупикового покрытия по заданному покрытию (процедура IRREDUNDANT).
7. Эвристический алгоритм двухуровневой оптимизации ESPRESSO. Сужение граней заданного покрытия (процедура REDUCE).
8. Эвристический алгоритм двухуровневой оптимизации ESPRESSO. Максимальное расширение граней заданного покрытия (процедура EXPAND).
9. Многоуровневый логический синтез и связанные с ним представления функций. Модель логических сетей. Основные подходы к многоуровневой оптимизации.
10. Алгебраическое деление. Совокупное ядро делителей ДНФ и алгоритм его нахождения.
11. Критерий существования общих нетривиальных делителей для ДНФ (без доказательства). Алгоритмы нахождения общих тривиальных и нетривиальных алгебраических делителей для логических сетей.
12. Использование областей неопределенности (don't care) для упрощения логических сетей.

## Математические модели и методы топологического синтеза СБИС

1. Привязка логической схемы к библиотеке. Использование метода динамического программирования для построения оптимального покрытия при решении задачи привязки логической схемы к библиотеке.
2. Задача размещения модулей СБИС. Классификация алгоритмов
3. Алгоритмы размещения, основанные на разбиении схемы
4. Аналитическое размещение
5. Алгоритм моделирования отжига для решения задачи размещения
6. Задача трассировки соединений. Классификация алгоритмов трассировки. Основные подходы к представлению областей трассировки.
7. Задача глобальной трассировки. MST и SMT деревья. Последовательный алгоритм построения дерева Штейнера.
8. Глобальная трассировка на основе графа смежности областей трассировки.
9. Одновременная глобальная трассировка всех сетей. Сведение задачи глобальной трассировки к задаче целочисленного линейного программирования.