

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**

**Методическое обеспечение дисциплины**

**ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СХЕМЫ**

---

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

**Смоленск – 2021 г.**

**Методические материалы составил:**

Старший преподаватель кафедры  
«Электроники и микропроцессорной техники»

подпись

Смолин Владимир Алексеевич  
ФИО

«28» сентября 2021 г.

**Заведующий кафедрой «Электроники и микропроцессорной техники»:**

подпись

Якименко Игорь Владимирович  
ФИО

«08» октября 2021 г.

## 1. Методическое обеспечение лекций

Цель лекций – изучение понятийного аппарата, основных теоретических положений и методов изучаемой дисциплины, необходимых для освоения закрепленных компетенций.

1. Комплект лекций, в формате PDF, расположен по ссылке:

<https://drive.google.com/drive/folders/1rINn4N8gYIEFnQSY1LcYWV6da2PFG-33?usp=sharing>

Фрагмент лекции в формате PDF:

<p style="text-align: center;"><b>Лекция №2</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Базовые матричные кристаллы (вентильные матрицы с масочным программированием): классификация и параметры.</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>Базовые матричные кристаллы (вентильные матрицы с масочным программированием)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Первые образцы базовых матричных кристаллов (БМК) появились в 1975 г.</li> <li>• Разработка БМК, кроме того, позволила выполнить и нетиповые части машины на БИС.</li> <li>• Стоимость проектирования БИС/СБИС велика и достигает десятков или даже сотен миллионов долларов. Придание полуприборам индивидуального характера лишь на заключительных стадиях производства БИС/СБИС обходится значительно дешевле и требует значительно меньшего времени на проектирование. Такие БИС/СБИС называют <i>полузаказными</i> в отличие от полностью заказных.</li> <li>• Развитие полузаказных БИС/СБИС привело к появлению ряда их разновидностей. Применительно к БМК это <i>канальные, бесканальные и блочные архитектуры</i>.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Классификация БМК</b></p> <p>В КМОП БМК используются также архитектуры с переменной длиной ячеек. Здесь каждая строка представляет собою последовательное соединение пар п- и р-канальных транзисторов. Если в такой длинной цепи разместить в заданных местах пары запярых транзисторов, то цепочка будет разделена на базовые ячейки произвольной длины.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Классификация БМК</b></p> <p>Рост уровня интеграции ведет к возможностям реализации на одном кристалле все более сложных устройств и систем. Это вызвало к жизни <i>блочные структуры</i> БМК, архитектура которых упрощает построение комбинированных устройств, содержащих как блоки логической обработки данных, так и память или другие специализированные блоки.</p>

## 2. Методическое обеспечение лабораторных работ

Цель лабораторных работ – закрепление лекционного материала, привитие навыков применения теоретических знаний для решения научно-исследовательских задач, необходимых для освоения закрепленных компетенций.

Задания на лабораторные работы расположены по ссылке:

<https://drive.google.com/drive/folders/1rINn4N8gYIEFnQSY1LcYWV6da2PFG-33?usp=sharing>

Пример задания на лабораторную работу

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4 (2 ЧАСА)

#### Задание на лабораторную работу

**Цель работы:** реализовать логическую функцию согласно варианту.

Вопросы для подготовки:

- изучить основные понятия языка Verilog: базовые типы источников сигналов, арифметические и логические функции.
- повторить способы упрощения логических функций, представленных таблицей истинности.

#### Варианты заданий

X1	X2	X3	X4	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
0	0	0	0	1	1	1	1		1	1	1	1	
0	0	0	1			1		1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1		1	1	1		1	1	1
0	0	1	1	1		1		1	1	1	1		1
0	1	0	0						1	1		1	
0	1	0	1				1	1		1			
0	1	1	0			1			1		1		
0	1	1	1			1	1	1	1				
1	0	0	0	1	1	1	1			1	1	1	1
1	0	0	1		1	1	1		1		1	1	1
1	0	1	0	1	1		1	1			1		1
1	0	1	1		1		1	1	1	1		1	1
1	1	0	0	1	1						1		
1	1	0	1		1							1	1
1	1	1	0	1		1							
1	1	1	1	1	1	1		1					

1. Составьте СДНФ и МКНФ по таблице истинности согласно варианту (воспользуйтесь упрощением логических функций методом карт Карно или методом Квайна). Отрадите в отчете процесс упрощения.
2. Создайте новый проект в Quartus II.
3. Добавьте модуль на языке Verilog. Напишите код, который реализует СДНФ согласно варианту.
4. Проведите симуляцию, зафиксируйте код и результат симуляции в отчете.
5. Модифицируйте код для прошивки платы. Для входных переменных используйте кнопки, для вывода результата – один из светодиодов. Осуществите назначение пинов, прошейте плату. Проверьте результат, опишите полученный результат в отчете.
6. Повторите п.3-5 для МКНФ.
7. Добавьте в проект файл схемы. Реализуйте схему согласно СДНФ.
8. Проведите симуляцию, зафиксируйте схему и результат симуляции в отчете.

9. Модифицируйте схему для прошивки платы. Для входных переменных используйте кнопки, для вывода результата – один из светодиодов. Осуществите назначение пинов, прошейте плату. Проверьте результат, опишите полученный результат в отчете.
10. Повторите п.7-9 для МКНФ.
11. Сравните полученные результаты, сделайте выводы, оформите отчет.

### 3. Методическое обеспечение проведения экзамена

Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины и имеет цель оценить уровень теоретических знаний обучаемых, их навыки и умения применять полученные знания при решении практических задач, а также оценить уровень освоения компетенций закрепленных за дисциплиной.

Вопросы для подготовки к экзамену расположены по ссылке:

<https://drive.google.com/drive/folders/1rINn4N8gYIEFnQSY1LcYWV6da2PFG-33?usp=sharing>