

ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ)
УНИВЕРСИТЕТ

Составлен в соответствии с
государственными требованиями к
минимуму содержания и уровню
подготовки выпускников по
направлению Электроника и
нанoeлектроника и Положением «Об
УМКД РАУ».

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИФИ Саркисян А.А.



21.07.2023г.

Институт: Инженерно-физический

Кафедра: Микроэлектронные схемы и системы

Автор: Арутюнян Серго Сmbатович

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина: Б1.В.ДВ.04.02 «Проектирование СБИС»

Направление: 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Основная образовательная программа магистратуры:
«Микроэлектронные схемы и системы»

ЕРЕВАН

Структура и содержание УМКД

1. Аннотация

1.1. Выписка из ФГОС ВО РФ по минимальным требованиям к дисциплине

В результате изучения дисциплины «Проектирование СБИС» обучающийся должен:

- **знать:** особенности применения программных средств автоматизированного проектирования на различных этапах проектирования СБИС;
- **уметь:** анализировать параметры межсоединений с использованием существующих моделей;
- **владеть:** принципам синтеза СБИС на поведенческом уровне проектирования; принципам синтеза СБИС на логическом уровне проектирования; принципам синтеза СБИС на физическом уровне проектирования; принципам верификации на различных этапах проектирования СБИС.

1.2. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана специальности (направления)

Курс «Проектирование СБИС» тесно взаимосвязан с такими дисциплинами, как «Проектирование электронных систем смешанного сигнала», «Встроенные системы».

1.3. Требования к исходным уровням знаний, умений и навыков студентов для прохождения дисциплины (что должен знать, уметь и владеть студент для прохождения данной дисциплины)

Для прохождения данной дисциплины студент должен

- **знать:** основы проектирования современных СБИС различного назначения;
- **уметь:** составить маршруты проектирования и организовать процесс проектирования разнотипных СБИС;
- **владеть:** навыками автоматизированного проектирования СБИС с применением средств электронного проектирования.

1.4. Предварительное условие для прохождения (дисциплина(ы), изучение которых является необходимой базой для освоения данной дисциплины)

Для освоения данной дисциплины у студентов должна быть устойчивая база знаний, изученных на предыдущем курсе дисциплин: «Полупроводниковые приборы», «Введение в проектирование интегральных схем», «Проектирование цифровых интегральных схем», «Проектирование аналоговых интегральных схем».

2. Содержание

2.1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение основ и приобретения практических навыков, необходимых для проектирования СБИС, отвечающих современным требованиям.

2.2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины (какие компетенции (знания, умения и навыки) должны быть сформированы у студента после прохождения данной дисциплины)

В результате освоения данной дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

универсальные компетенции (УК):

- способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4)

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы (ОПК-2)
- способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач (ОПК-4)

2.3. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах и кредитах)

2.3.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	108/3кред
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	
1.1.1. Лекции	34
1.1.2. Практические занятия	18
1.2. Самостоятельная работа, в т.ч.:	56
Итоговый контроль <u>Зачет</u>	

2.3.2. Распределение объема дисциплины по темам и видам учебной работы

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекции (ак. часов)	Прак. зан. (ак. часов)
1	2	3	4
Тема 1. Основные тенденции развития СБИС. Закон Мура, больше чем закон Мура. Эволюция и прогнозы основных параметров СБИС.	1	1	
Тема 2. Уровни проектирования. Y диаграмма, поведенческая, структурная и физическая уровни проектирования СБИС.	1	1	
Тема 3. Средства автоматизированного проектирования СБИС. Классификация средств.	2	2	
Тема 4. Составление маршрута проектирования при заданных средствах проектирования Synopsys.	3	2	1
Тема 5. Понятие потоков проектирования.	5	4	1
Тема 6. Основные ограничения повышения степени интеграции и быстродействия СБИС.	4	2	2
Тема 7. Правила проектирования СБИС.	6	4	2
Тема 8. Стили проектирования СБИС, заказное и полу заказное проектирование.	4	2	2
Тема 9. Масштабирование технологии СБИС.	6	4	2
Тема 10. Элементная база СБИС на основе КМОП структур.	6	4	2
Тема 11. Выбор библиотеки стандартных ячеек.	4	2	2
Тема 12. Процесс проектирования с использованием программных продуктов	4	2	2
Тема 13. Поведенческие и синтезируемые модели.	6	4	2
ИТОГО	52	34	18

2.3.3 Содержание разделов и тем дисциплины

- Тема 1. Основные тенденции развития СБИС. Закон Мура, больше чем закон Мура. Эволюция и прогнозы основных параметров СБИС.
- Тема 2. Уровни проектирования. Y диаграмма, поведенческая, структурная и физическая уровни проектирования СБИС.
- Тема 3. Средства автоматизированного проектирования СБИС. Классификация средств.
- Тема 4. Составление маршрута проектирования при заданных средствах проектирования Synopsys.
- Тема 5. Понятие потоков проектирования.
- Тема 6. Основные ограничения повышения степени интеграции и быстродействия СБИС.
- Тема 7. Правила проектирования СБИС.
- Тема 8. Стили проектирования СБИС, заказное и полу заказное проектирование.
- Тема 9. Масштабирование технологии СБИС.
- Тема 10. Элементная база СБИС на основе КМОП структур.
- Тема 11. Выбор библиотеки стандартных ячеек.
- Тема 12. Процесс проектирования с использованием программных продуктов Synopsys.
- Тема 13. Поведенческие и синтезируемые модели.

2.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерная аудитория для проведения практических занятий по предмету «Проектирование СБИС» обеспечена персональными компьютерами с установленным на них необходимым пакетом программных инструментариев компании Synopsys. Необходимая учебно-методическая литература доступна в библиотеке учебного департамента.

2.5.Распределение весов по модулям и формам контроля

	Вес формы текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля			Вес формы промежуточного контроля и результирующей оценки текущего контроля в итоговой оценке промежуточного контроля			Вес итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточного контроля	Вес оценки результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	М1	М2	М3	М1	М2	М3		
Вид учебной работы/контроля								
Контрольная работа			1			1		
Лабораторные работы								
Устный опрос								
Вес результирующей оценки текущего контроля в итоговых оценках промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей т.д.							1	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								1
Зачет(оценка итогового контроля)								
			$\Sigma = 1$			$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

3. Теоретический блок

3.1. Материалы по теоретической части курса

- 3.1.1. N. Weste, D. Harris, CMOS VLSI Design: A Circuits and Systems Perspective, Addison Wesley, 4th edition, 2010
- 3.1.2. R.J. Baker, H.W. Li, D.E. Boyce, CMOS. Circuit design, Layout, and Simulation, 2nd edition, 2007
- 3.1.3. C. Chiang, J.Kawa, Design for Manufacturability and Yield for Nano-Scale CMOS, Springer, 2009
- 3.1.4. J. Uyemura, Introduction to VLSI Circuits and Systems, J.Wiley& Sons, 2002
- 3.1.5. J. Uyemura, Modern VLSI Design – System-on-Chip Design, Prentice-Hall, 2002

4. Материалы по оценке и контролю знаний

Перечень вопросов для зачета

1. Средства автоматизированного проектирования СБИС.
2. Классификация средств.
3. Понятие потоков проектирования.
4. Основные ограничения повышения степени интеграции и быстродействия СБИС.
5. Правила проектирования СБИС.
6. Масштабирование технологии СБИС.
7. Элементная база СБИС на основе КМОП структур.