Межгосударственная организация высшего образования
«Российско-Армянский университет»

Утверждено
Директор Института
Агаронян А.К. _____
«19» июня 2026 г., протокол № 10
Утвержден Ученым Советом ИМФВТ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Б1.В.04 «Передовые методы проектирования интегральных схем»

Автор **Иванян Роман Аркадевич**
Ф.И.О, ученое звание (при наличии), ученая степень (при наличии)

Направление подготовки: 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»

Наименование образовательной программы: «Микроэлектронные схемы и системы»

Согласовано:

Зав. Кафедрой Микроэлектронных схем и систем

Меликян В.Ш.



(подпись)

1.АННОТАЦИЯ

1.1. Краткое описание содержания данной дисциплины;

В результате изучения дисциплины «Передовые методы проектирования интегральных схем» обучающийся должен:

- **знать:** принципы работы FinFET транзисторов и других современных моделей
- **уметь:** использовать FinFET транзисторы при проектировании интегральных схем
- **владеть:** набором инструментов для анализа параметров FinFET транзисторов и интегральных схем на их основе.

1.2. Трудоемкость: 5 зр., 180ч.-48ч. лек., 32ч. прак.зан., 100 СР, 36ч. экзамен.

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

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: «Схемо- и системотехника электронных средств», «Введение в проектирование интегральных схем», «Проектирование цифровых интегральных схем», «Проектирование аналоговых интегральных схем».

1.4. Результаты освоения программы дисциплины:

Код компетенции *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Наименование компетенции** *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Код индикатора достижения компетенций** *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Наименование индикатора достижений компетенций***(в соответствии рабочим с учебным планом)*
ПК-4	Способен разработать топологические описания на основе полученного списка цепей с учетом набора ограничений	ПК-4.1	Знает методы подготовки исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций
		ПК-4.2	Умеет планировать, организовывать и

		ПК-4.3	контролировать деятельность подчиненных Владеет навыками контроля соблюдения, подчиненными требований техники безопасности и охраны труда, экологической безопасности

2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

2.1. Цели и задачи дисциплины

Изучение основных принципов и методов макетирования микроэлектронных средств, а также особенностей и различий аппаратных и программных принципов макетирования.

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

2.2. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах и зачетных единицах) ***(удалить строки, которые не будут применены в рамках дисциплины)***

Виды учебной работы	**Всего, в акад. часах**
1	**2**
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	**180/5 к.**
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	**64**
1.1.1. Лекции	**48**
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	**16**
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	**100**
Итоговый контроль (Экзамен, Зачет, диф. зачет - указать)	**32ч Экзамен,**

2.3. 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**
Раздел 1.FinFET транзисторы	**40**	**26**	**14**
Тема 1.1. Сравнение FinFET и планарных транзисторов	8	8	
Тема 1.2. Обзор структуры и работы FinFET транзистора	14	8	6
Тема 1.3. Параметры и паразитные эффекты FinFET транзистора	16	8	8
Раздел 2.Производство FinFET транзисторов	**46**	**26**	**20**
Тема 2.1. Особенности производства FinFET транзисторов	14	8	6
Тема 2.2. Топология FinFET	14	8	6
Тема 2.3. Дизайн логической библиотеки на основе технологии FinFET	14	8	6
ИТОГО	**80**	**48**	**32**

2.3.3 Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. FinFET транзисторы

Тема 1.1. Сравнение FinFET и планарных транзисторов.

Тема 1.2. Обзор структуры и работы FinFET транзистора.

Основные преимущества структуры FinFET. Структурное изображение устройства FinFET.

Тема 1.3. Параметры и паразитные эффекты FinFET транзистора.

Вольт-амперные характеристики FinFET-транзисторов. Основные уравнения FinFET.

Раздел 2. Производство FinFET транзисторов

Тема 2.1. Особенности производства FinFET транзисторов.

Тема 2.2. Топология FinFET.

Тема 2.3. Дизайн логической библиотеки на основе технологии FinFET.

2.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерная аудитория для проведения практических занятий по предмету “Моделирование и оптимизация межсоединений интегральных схем” 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
Вид учебной работы/контроля	**М1**	**М2**	**М3**	**М1**	**М2**	**М3**		
Контрольная работа		1	1		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							0.5	
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей т.д.							0.5	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								0.4
Экзамен (оценка итогового контроля)								0.6
			∑ = 1			**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**

3. Теоретический блок

3.5. Материалы по теоретической части курса

3.1.1. Учебники

1. G. Valiente “Algorithms on Trees and Graphs Paperback”, Springer, Softcover reprint of the original 1st ed, 2013
2. N.A. Sherwani “Algorithms for IC Physical Design Automation”, Springer, 2013
3. S. Skiena “The Algorithm Design Manual”, Springer, 2008
4. S. Gerez “Algorithms for IC Design Automation”, John Wiley&Sons, 2005

4. Практический блок

Планы практических занятий

1. Изучение FinFET-транзисторов (вольт-амперные характеристики)
2. Исследование одноступенчатого усилителя с общим источником FinFET
3. Исследование инвертора на основе FinFET

5. Материалы по оценке и контролю знаний

Перечень экзаменационных вопросов

1. Структура FinFET транзистора.
2. Паразитные эффекты FinFET транзистора.
3. Как обеспечить входную и выходную характеристику FinFET-транзистора?
4. Что такое “Fin”?
5. Основные преимущества структуры FinFET.
6. Структурное изображение устройства FinFET.
7. Основные уравнения FinFET.