

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт радиоэлектроники и телекоммуникаций
Кафедра Нанотехнологий в электронике

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины
«Проектирование микроэлектронных средств»

Индекс по учебному плану: **Б1.Б.04**

Направление подготовки: **11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа: **«Микро и наносистемная техника»**

Вид профессиональной деятельности: **научно-исследовательский**

Разработчик: доцент кафедры НТвЭ **З.Р. Идиатуллов**

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

1.1 Цель изучения дисциплины.

Цель изучения дисциплины «Проектирование микроэлектронных средств» дать магистрантам знания о принципах и методах проектирования интегральных микросхем, технологиях их изготовления и способах реализации микроэлектронных изделий.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами дисциплины являются:

- изучить теоретические основы технологических процессов изготовления микроэлектронных изделий;
- изучить принципы и критерии выбора технологии изготовления микро-электронных изделий;
- овладеть различными методами проектирования и расчета пленочных гибридных интегральных микросхем.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО.

Дисциплина «Проектирование микроэлектронных средств» изучается в 1-м семестре и входит в состав базовой части дисциплин Блока 1 учебного плана 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

Дисциплина помогает осваивать знания получаемые в дисциплинах Б1.Б.03 «Микро- и нанотехнологии» и Б1.В.04 «Наноматериалы и компоненты наноэлектронных средств», и закладывает знания, необходимые для освоения последующих дисциплин, таких как Б1.В.05 «Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств», Б1.В.07 «Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур», а также для закрепления полученных навыков на преддипломной практике, и выполнения выпускной квалификационной работы магистра.

1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины.

ОПК-4 – способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области.

ПК-2 – способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию.

ПК-3 – готовность осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ.

2.1. Структура дисциплины, ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии.

Таблица 1. Распределение фонда времени по видам занятий.

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Основные принципы проектирования микроэлектронных средств.							<i>ФОС ТК-1 тесты</i>
Тема 1.1. Основные понятия и определения.	6/1	2/1			2	ОПК - 4.3	Устный опрос
Тема 1.2. Проектирование СВЧ интегральных устройств.	10	2			2	ОПК - 4.3	Устный опрос Отчет по практическим занятиям
Раздел 2. Проектирование элементов микроэлектронных средств.							<i>ФОС ТК-2 тесты</i>
Тема 2.1. Особенности конструкции и технологии изготовления микроэлектронных средств.	10/1	2/1			2	ОПК - 4.3	Устный опрос
Тема 2.2. Разработка конструкции ИМС и микросборок.	10/1	2	4/1		2	ОПК-4.3; ОПК-4.У; ОПК-4.В	Устный опрос Отчет по практическим занятиям
Раздел 3. Экспериментальные исследования и применение вычислительной техники при проектировании МЭС.							<i>ФОС ТК-3 тесты</i>
Тема 3.1. Теоретические и экспериментальные исследования.	6/1	2	4/1		2	ОПК-4.3; ОПК-4.У; ОПК-4.В; ПК-3.3; ПК-3.У; ПК-3.В	Устный опрос Отчет по практическим занятиям
Тема 3.2 Моделирование и применение вычислительной техники при проектировании МЭС.	6/1	2	4/1		2	ОПК-4.3; ОПК-4.У; ОПК-4.В; ПК-2.3; ПК-2.У; ПК-2.В	Устный опрос Отчет по практическим занятиям
Экзамен	36				36	ОПК-4.3; ПК-2.3; ПК-3.3	<i>ФОС ПА Экзамен комплексное задание</i>
Всего за семестр	108/5	12/2	12/3		48		
Общая трудоемкость (количество часов):	108 /5	12/ 2	12/3		48		

РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

3.1.1. Основная литература.

1. Попов, В.Д. Физические основы проектирования кремниевых цифровых интегральных микросхем в монолитном и гибридном исполнении. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Д. Попов, Г.Ф. Белова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5850>.

2. Поляков, В.И. Проектирование гибридных тонкопленочных интегральных микросхем. Учебное пособие по дисциплине «Конструкторско-

технологическое обеспечение производства ЭВМ». [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Поляков, Э.В. Стародубцев. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2013. — 80 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/40713>.

3.1.2. Дополнительная литература.

3. Виртуальная электроника. Компьютерное моделирование аналоговых устройств / Г. А. Кардашев. - 3-е изд., стер. - М. : Горячая линия - Телеком, 2015. - 260 с.

4. Смирнов, Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники. [Электронный ресурс] / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 496 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/12948>.

5. Интегральные микросхемы и основы их проектирования : Учеб. для сред. спец. учеб. заведений по спец.2002 "Пр-во изделий электрон. техники" / Николаев, Игорь Моисеевич, Филинюк, Николай Антонович. - 2-е изд., перераб. доп. - М. : Радио и связь, 1992. - 421с.

3.2. Информационное обеспечение дисциплины.

3.2.1. Основное информационное обеспечение.

1. З.Р.Идиатулло. Конспект лекций по дисциплине «Проектирование микроэлектронных средств»; Учебное пособие / З.Р.Идиатулло: [Электронный ресурс], 2015. - 210с. доступ https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/file?content_id=249214_1&course_id=13487_1.

2. З.Р.Идиатулло. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Проектирование микроэлектронных средств» Учебное пособие / З.Р.Идиатулло: [Электронный ресурс], 2015. – 75 с. доступ https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/file?content_id=249214_1&course_id=13487_1.

3. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ. URL: <https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka>

3.3. Кадровое обеспечение.

3.3.1. Базовое образование.

Высшее образование в предметной области технологии электронных средств и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области микроэлектроники и технологии электронных средств и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.