

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
«Микроэлектроника»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.04.01**

Направление подготовки: **11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Нанотехнологии в электронике**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская**

Разработчик: доцент кафедры НТвЭ Н.Р. Гайнуллина

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

1.1. Цель изучения дисциплины.

Изучение дисциплины «МИКРОЭЛЕКТРОНИКА» формирует у студентов знания о закономерностях 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 микроэлектронных изделий;
- овладеть различными методами проектирования и расчета пленочных гибридных интегральных микросхем;
- расширить, углубить и закрепить теоретические знания и приобрести навыки сочетания теории с практикой при выполнении практических занятий в учебных аудиториях кафедры, при выполнении курсовой работы, а также в период производственной практики.

1.3. Место дисциплины в структуре ОП ВО.

Дисциплина «Микроэлектроника» изучается в 6-м и 7-м семестрах и входит в состав дисциплин по выбору Блока 1 учебного плана 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника».

Дисциплина опирается на предшествующие знания, полученные при изучении таких дисциплин, как Б1.Б.120 Физические основы электроники; Б1.В.18 Физика низкоразмерных систем, Б1.В.07 Материалы и компоненты электронных средств и закладывает знания, необходимые для освоения последующих дисциплин, таких как Б1.Б.17 Нанoeлектроника, Б1.В.15 Основы технологии электронной компонентной базы, Б1.В.17 Технологические процессы нанoeлектроники, а также для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

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

ПК-2 – способностью аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.

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.		
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Раздел 1. Конструктивно – технологические особенности и элементы конструкций пленочных и гибридных интегральных микросхем.</i>							<i>ФОС ТК-1 тесты</i>
Тема 1.1. Общая характеристика технологического процесса	3	2		-	1	ПК-2.3	Устный опрос
Тема 1.2. Технологии получения тонких пленок	15/1	6	4/1	-	5	ПК-2.3, ПК-2.У	Отчет по лабораторным работам
Тема 1.3. Технологическое оборудование. Контроль технологических режимов и параметров пленок в процессе производства микросхем	12/1	4	4/1	-	4	ПК-2.3, ПК-2.У	Отчет по лабораторным работам
Тема 1.4. Технология формирования конфигурации пленочных структур в микроэлектронике	12/1	4	4/1	-	4	ПК-2.3, ПК-2.У	Отчет по лабораторным работам
Тема 1.5. Электрохимические процессы в микроэлектронике	9/1	2	4/1	-	3	ПК-2.3, ПК-2.У ПК-2В	Отчет по лабораторным работам
Тема 1.6. Технология получения толстопленочных пассивных элементов	9/1	2	4/1		3	ПК-2.3, ПК-2.У ПК-2В	Отчет по лабораторным работам
<i>Раздел 2. Технология изготовления полупроводниковых структур.</i>							<i>ФОС ТК-2 тесты</i>
Тема 2.1. Базовые технологические процессы при изготовлении полупроводниковых структур	15/1	6	4/1		5	ПК-2.3, ПК-2.У ПК-2В	Отчет по лабораторным работам
Тема 2.2. Биполярные транзисторы в полупроводниковых интегральных схемах	12/1	4	4/1	-	4	ПК-2.3, ПК-2.У ПК-2В	Отчет по лабораторным работам
Тема 2.3. Униполярные транзисторы	12/1	4	4/1	-	4	ПК-2.3, ПК-2.У ПК-2В	Отчет по лабораторным работам
Тема 2.4. Сборочные операции. Сборка микросхем	9/1	2	4/1		3	ПК-2.3, ПК-2.У	Отчет по лабораторным работам
Экзамен	36			-	36	ПК-2.3, ПК-2.У ПК-2В	<i>ФОС ПА-1</i>
Всего за 6-й семестр:	144/9	36	36/9		72		
<i>Раздел 3. Проектирование гибридных интегральных микросхем.</i>							<i>ФОС ТК-3 тесты</i>
Тема 3.1. Расчет и проектирование пленочных резисторов	46/7	10		14/7	22	ПК-2.3, ПК-2.У;	Отчет по практическим работам. Выполнение расчетных заданий по курсовой работе.
Тема 3.2 Расчет и проектирование пленочных конденсаторов	32/5	4		10/5	18	ПК-2.3, ПК-2.У	Отчет по практическим работам. Выполнение расчетных заданий по курсовой работе.
Тема 3.3. Практическое проектирование гибридных интегральных микросхем	30/6	4		12/6	14	ПК-2.3, ПК-2.У	Отчет по практическим работам. Выполнение практического проектирования по курсовой работе
Курсовая работа	36				36	ПК-2.У, ПК-2В	<i>ФОС ПА-2</i>

1	2	3	4	5	6	7	8
Зачет:						ПК-2.3, ПК-2.У, ПК-2В	ФОС ПА- 3
Всего за 7-й семестр	144/18	18		36/18	90		
Всего за 2 семестра:	288/27	54	36/9	36/18	162		

РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

3.1.1. Основная литература.

1. 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>.

2. Коваленко А.А. Основы микроэлектроники: Учебное пособие для студ. вузов. — М: Академия, 2010. — 240 с.

3.1.2. Дополнительная литература.

1. Ефимов, И.Е. Основы микроэлектроники. [Электронный ресурс] / И.Е. Ефимов, И.Я. Козырь. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 384 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/709>.

2. Гатчин, Ю.А. Введение в микроэлектронику. [Электронный ресурс] / Ю.А. Гатчин, В.Л. Ткалич, А.С. Виволанцев, Е.А. Дудников. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2010. — 114 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/40882>.

3.2. Информационное обеспечение дисциплины.

3.2.1. Основное информационное обеспечение.

1. Н.Р. Гайнуллина. Микроэлектроника. Конспект лекций. [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» ФГОС 3 (ИРЭТ) / КНИТУ-КАИ, Казань, 2016. — Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=51364_1&course_id=8402_1&mode=reset.

2. Н.Р. Гайнуллина. «Проектирование гибридных интегральных микросхем» Учебное пособие [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» ФГОС 3 (ИРЭТ) / КНИТУ-КАИ, Казань, 2016. — Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=51364_1&course_id=8402_1&mode=reset.

3. Н.Р. Гайнуллина. Микроэлектроника. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ. [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» ФГОС 3 (ИРЭТ) / КНИТУ-КАИ, Казань, 2016. — Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=51364_1&course_id=8402_1&mode=reset.

4. 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 микроэлектроники и технологии радиоэлектронных 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 радиоэлектронных средств и/или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.