

**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
«Сканирующая электронная микроскопия и рентгеноспектральный
микроанализ»**

Индекс по учебному плану: Б1.В.ДВ.03.01

Направление подготовки: 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Квалификация: магистр

Магистерская программа: Микро и наносистемная техника

Вид(ы) профессиональной деятельности: научно-исследовательский

Разработчик: доцент кафедры НТВЭ, к.х.н. И.Р. Низамеев

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

1.1. Цель изучения дисциплины.

Целью освоения дисциплины является изучение студентами теоретических основ и практических методов сканирующей электронной микроскопии.

1.2. Задачи дисциплины.

Основными задачами дисциплины являются:

- освоение основных понятий и терминов, связанных с электронной микроскопией;
- ознакомление с устройством стандартного электронного микроскопа
- изучение принципов работы электронной оптики.

1.3. Место дисциплины в структуре ОП ВО.

Дисциплина «Сканирующая электронная микроскопия и рентгеноспектральный микроанализ» изучается в 2-м семестре и входит в состав вариативной части дисциплин по выбору Блока 1 учебного плана 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника».

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

ПК-5 – способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.

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 тем	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. Введение.</i>							<i>ФОСТК1</i>
Тема 1.1. Наноразмерные структуры: классификация, формирование и исследование.	26/1	2	-	2/1	22	ПК-5.3	Устный опрос, отчет по практической работе

1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1.2. Введение в электронную микроскопию.	34/3	2	8/2	2/1	22	ПК-5.3	Отчет по практической и лабораторной работам
<i>Раздел 2. Основные принципы сканирующей электронной микроскопии.</i>							<i>ФОСТК2</i>
Тема 2.1. Сканирующая электронная микроскопия (СЭМ).	60/5	4/1	8/2	4/2	44	ПК-5.3 ПК-5.У ПК-5.В	Отчет по практической и лабораторной работам
<i>Раздел 3. Основы рентгеноспектрального микроанализа.</i>							<i>ФОСТК3</i>
Тема 3.1. Рентгеноспектральный микроанализ.	60/5	4/1	8/2	4/2	44	ПК-5.3 ПК-5.У ПК-5.В	Отчет по практической и лабораторной работам
Экзамен	36				36	ПК-5.3 ПК-5.У ПК-5.В	<i>ФОСПА</i>
Итого:	216/ 14	12/2	24/6	12/6	168		

РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

3.1.1. Основная литература.

1. Объемные наноматериалы : учеб. пособие для студ. вузов / Г. М. Волков. - М. : КНОРУС, 2011. - 168 с.

2. СВЧ транзисторы на широкозонных полупроводниках: учеб. пособие для студ. вузов / А. Г. Васильев, Ю. В. Колковский , Ю. А. Концевой. - М.: Техносфера, 2011. - 256 с.

3.1.2. Дополнительная литература.

1. Введение в нанотехнологию : учеб. для студ. вузов / В. И. Марголин [и др.]. - СПб.: Лань, 2012. - 464 с.

2. Химия новых материалов и нанотехнологии / Б.Д. Фахльман ; пер. с англ.: Д. О. Чаркина, В. В. Уточниковой ; под ред.: Ю. Д. Третьякова, Е. А. Гудилина. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 464 с.

3.2. Информационное обеспечение дисциплины.

3.2.1. Основное информационное обеспечение.

1. И.Р. Низамеев. Сканирующая электронная микроскопия и рентгеноспектральный микроанализ. [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 11.04.04 «Электроника и микроэлектроника» (ИРЭТ) / КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=167020_1&course_id=11401_1.

2. 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 микроскопии, работы на диагностическом/аналитическом оборудовании и/или нанотехнологии и/или микро/наноэлектроники и/или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и/или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области микроскопии, работы на диагностическом/аналитическом оборудовании и/или нанотехнологии и/или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.