

405

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

Механико-технологический факультет  
Кафедра «Материалы, технологии и конструирование машин»



**СЕРТИФИЦИРУЮ**

Директор по учебной работе  
Иванов, проф.

Н. В. Лобов

2015 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ  
«Сканирующая зондовая микроскопия»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная образовательная программа подготовки бакалавров  
Направление <sup>29.03.01</sup> (150100.62) «Материаловедение и технологии материалов»

<b>Профиль подготовки бакалавра:</b>	15010005.62 «Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем»		
<b>Квалификация (степень) выпускника:</b>	бакалавр		
<b>Специальное звание выпускника:</b>	бакалавр-инженер		
<b>Выпускающая кафедра:</b>	«Материалы, технологии и конструирование машин»		
<b>Форма обучения:</b>	очная		
<b>Курс: 4</b>	<b>Семестр: 7</b>		
<b>Трудоёмкость:</b>			
- кредитов по рабочему учебному плану (РУП):		3 ЗЕ	
- часов по рабочему учебному плану (РУП):		108 ч	
<b>Виды контроля:</b>			
Экзамен: -	Зачёт: 7 сем.	Курсовой проект: -	Курсовая работа: -

Пермь  
2015

**Рабочая программа дисциплины Сканирующая зондовая микроскопия разработана на основании:**

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки бакалавров 150100.62 «Материаловедение и технологии материалов», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "25" января 2010 г. № 66;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению 150100.62 «Материаловедение и технологии материалов», профиль «Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем», утверждённой 24.03.2013
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению 150100.62 «Материаловедение и технологии материалов», профиль «Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем», утвержденного 29.08.2011 г.;

**Рабочая программа согласована:**

- с рабочими программами дисциплин, участвующих в формировании компетенций и их составляющих, приобретение которых является целью данной дисциплины: Механические свойства материалов; Экспериментальные методы исследования НЧ и НМ; Начертательная геометрия и компьютерная графика; Метрология, стандартизация и сертификация; Рентгенография; Исследовательский практикум; Основы вакуумной техники; Производственная практика; Преддипломная практика; ИГА.

Разработчик

канд. техн. наук, доц.

Каченюк М.Н.

Рецензент

канд. техн. наук, доц.

Кульметьева В.Б.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Материалы, технологии и конструирование машин» «11» ноября 2015 г., протокол № \_\_\_\_\_.**

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедры

«Материалы, технологии и конструирование машин»,  
д-р техн. наук, проф.

А. М. Ханов

**Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией механико-технологического факультета «13» ноября 2015 г., протокол № 10.**

Председатель учебно-методической комиссии  
механико-технологического факультета  
канд. техн. наук, проф.

А. И. Дегтярев

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.

Д. С. Репецкий

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1 Общие положения

**1.1. Цель учебной дисциплины «Сканирующая зондовая микроскопия»** - получение знаний о принципах работы различных типов сканирующих зондовых микроскопов и их применению для исследования морфологии и локальных свойств поверхности твердых тел с нанометровым пространственным разрешением.

#### 1.2 Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ принципов работы, положенных в основу методов сканирующей зондовой микроскопии и методик использования зондовой микроскопии в нанотехнологиях;
- формирование умения самостоятельно обрабатывать результаты измерений, получаемых методами сканирующей зондовой микроскопии.
- формирование практических навыков использования сканирующей зондовой микроскопии для исследования наноматериалов с нанометровым пространственным разрешением;

#### 1.3 Предметом изучения дисциплины являются следующие объекты:

- физические основы сканирующей зондовой микроскопии;
- устройство, принцип работы и основные методики туннельной, атомно-силовой, магнитно-силовой и ближнепольной оптической микроскопии;
- основные области применения сканирующей зондовой микроскопии.

#### 1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников

Дисциплина Б2.ДВ03.1 «Сканирующая зондовая микроскопия» входит в вариативную часть математического и естественнонаучного цикла дисциплин и является дисциплиной по выбору студентов при освоении ООП ВПО подготовки бакалавров по программе 15010005.62 «Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем»

В результате изучения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты освоения:

##### знать:

- общие принципы работы и устройство сканирующих зондовых микроскопов;
- методы защиты зондовых микроскопов от внешних воздействий.
- основные методики сканирующей зондовой микроскопии для измерения свойств наноматериалов: механических, электрических, магнитных.
- основные методы сканирующей зондовой микроскопии: туннельная, атомно-силовая, магнитная силовая, ближнепольная оптическая.
- области применения СЗМ в различных направлениях науки и техники.

**уметь:**

- обоснованно выбирать и применять методики сканирующей зондовой микроскопии для изучения наноматериалов и нанобъектов в зависимости от задач исследований
- обоснованно выбирать и применять методики сканирующей зондовой микроскопии для измерения свойств наноматериалов и нанобъектов
- настраивать рабочие параметры и получать кадры рельефа и соответствующие ему карты физических характеристик образцов

**владеть:**

- навыками исследования поверхности наноматериалов методом сканирующей туннельной и атомно-силовой микроскопии.
- навыками выполнения исследований магнитных и электрических свойств материалов с помощью СЗМ.
- навыками выполнения обработки и анализа результатов, полученных методами сканирующей зондовой микроскопии.

1.5 Содержание дисциплины:

Теоретические основы сканирующей зондовой микроскопии. Применение сканирующей зондовой микроскопии.