

# **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЗОНДОВАЯ МИКРОСКОПИЯ»**

## **28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника**

Семестр 3

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель курса – ознакомить студентов с принципами работы сканирующей зондовой микроскопии, закрепить навыки самостоятельной работы на приборах Smena B и Ntegra Aura, используя различные методики контактного и прерывисто-контактного режимов.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Зондовая микроскопия» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОПОП. Программа предназначена для подготовки магистров по направлению «Нанотехнологии и микросистемная техника». Курс "Зондовая микроскопия" читается в 3 семестре, он базируется на знаниях студентов, приобретенных в курсах общей физики и направлен на ознакомление с методами сканирующей зондовой микроскопии, приобретению навыков работы с приборами и общее расширение компетенции студентов в области неразрушающих методов диагностики материалов.

Изучение дисциплины предполагает наличие у студентов профессиональных навыков в области физики твердого тела, теории колебаний, размерных эффектов в нанометровом масштабе, технологии диагностики микро- и наноматериалов и обработки полученных изображений, которые были получены в рамках обучения в бакалавриате и на первом курсе магистратуры в рамках дисциплин «История и методология науки и техники в области нанотехнологий», «Специальные главы физики твёрдого тела» и др.

Знания, полученные в рамках изучения данной дисциплины, могут быть применены для написания выпускной квалификационной работы.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

готовность формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-1);

готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты (ПК-2).

### **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Лекции.** Раздел 1. Физические принципы работы СЗМ. Раздел 2. Измерительный методики АСМ. Раздел 3. Сканирующая туннельная микроскопия. Раздел 4. Сканирующая туннельная микроскопия.

**Лабораторные занятия** 1. Основные узлы и принцип работы атомно-силового микроскопа. 2. Контактный режим сканирования атомно-силового микроскопа. 3. Латеральные силы и метод сопротивления растекания. 4. Прерывисто контактный режим сканирования атомно-силового микроскопа. 5. АСМ спектроскопия. 6. Методы СТМ. 7. Микроскопия ближнего поля. 8. Метод зонда Кельвина или магнитно-силовая микроскопия. 9. АСМ-литография.

**Практические занятия** 1. Электросиловая микроскопия. 2. Туннельный ток; 3. Пьезоэлектрический эффект. Прямой и обратный. Материалы. 4. Методы изготовления зондовых датчиков. 5. Ёмкостная микроскопия. 6. Дифракция света и СБОМ. 7. Добротность кантилевера. 8. Вторая система обратной связи- ёмкостные датчики в АСМ. 9. Зондовая нанолитография. 10. Моделирование и математическая оценка при СЗМ сканировании.

5. ВИД АТТЕСТАЦИИ – Экзамен 36

6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ -- 4/144 ед./час.

Составитель: доцент кафедры ФиПМ Кутровская С.В.

Заведующий кафедрой ФиПМ

Аракелян С.М.

ФИО, подпись

Председатель учебно-методической  
комиссии направления 02.03.02

ФИО, подпись

Дата: 17.10.15

Печать института

