

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.08 «Методы диагностики в нанотехнологии»

по направлению подготовки: 28.03.02 «Наноинженерия»

по профилю: Органические и неорганические наноматериалы

Квалификация выпускника: БАКАЛАВР

Выпускающая кафедра: ПНТБМ

Кафедра разработчик программы: Физика

1. Цели освоения дисциплины

- а) формирование знаний об основных принципах методов анализа и диагностики;
- б) освоение принципов сканирующей зондовой микроскопии;
- в) освоения навыков применения атомно-силовой микроскопии в лабораторной практике и научных исследованиях;
- г) освоения навыков применения сканирующей туннельной микроскопии в лабораторной практике и научных исследованиях.

2. Содержание дисциплины:

Современные методы структурных исследований.

Различия аналитических методов по видам получаемой информации.

Взаимодействие излучений с веществом.

Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом.

Взаимодействие электронов с веществом.

Взаимодействие нейтронов с веществом.

Взаимодействие ионов с веществом.

Упругое рассеяние и дифракция.

Сводка взаимодействий излучение – вещество и их аналитические приложения для определения характеристик наноматериалов;

Способы визуализации в микроскопии. Проекционное изображение. Линзированное изображение. Сканированное изображение. Особенности визуализации в микроскопии. Увеличение в микроскопии. Разрешение в микроскопии. Критерий Рэлея. Числовая апертура. Глубина резкости. Контраст изображения. Хроматическая aberrация. Сферическая aberrация. Астигматизм;

Сканирующая зондовая микроскопия. Основные принципы. Основные этапы развития сканирующей зондовой микроскопии. Сканирующие элементы (сканеры) зондовых микроскопов. Устройства для прецизионных перемещений зонда и образца. Защита СЗМ от вибраций. Защита СЗМ от акустических шумов. Стабилизация термодрейфа положения зонда над поверхностью;

Формирование и обработка СЗМ изображений. Возможные искажения в СЗМ изображениях. Вычитание постоянной составляющей в СЗМ-кадре. Устранение искажений, связанных с неидеальностью сканера в СЗМ-кадре. Фильтрация СЗМ изображений. Усреднение по строкам. Фурье-фильтрация СЗМ изображений. Влияние формы зонда на отображение поверхности;

Сканирующая туннельная микроскопия. Схема организации обратной связи в СТМ. Зонды для СТМ. Конструкции сканирующих туннельных микроскопов;

Атомно-силовая микроскопия. Схема оптической регистрации изгиба консоли зондового датчика в АСМ. Зондовые датчики атомно-силовых микроскопов.

Контактная атомно-силовая микроскопия. Колебательные методики АСМ. «Полуконтактный» режим колебаний кантилевера АСМ;

Электросиловая микроскопия. Магнитно-силовая микроскопия. Квазистатические методики МСМ. Колебательные методики МСМ; Ближнепольная оптическая микроскопия. Зонды БОМ на основе оптического волокна. «Shear-force» метод контроля расстояния зонд-поверхность в ближнепольном оптическом микроскопе. Конфигурации БОМ.

Нанотомография. Сканирующая термомикроскопия. Дополнительные и специальные методы СЗМ-микроскопии.

3. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) Общую классификацию методов исследования и анализа наночастиц и наноматериалов;
- б) Методы исследования наноматериалов и наносистем в) Метод сканирующей туннельной микроскопии г) Метод атомно-силовой микроскопии д) Метод магнитно-силовой микроскопии.

2) Уметь:

- а) Анализировать данные СЗМ-микроскопии;
- б) Сопоставлять данные полученные разными методами микроскопии;
- в) Планировать аппаратные исследования наноструктур и наноматериалов в соответствии с физико-химическими и структурными особенностями образцов.

3) Владеть:

- а) Физическими принципами микроскопии;
- б) Навыками анализа и обработки СЗМ-данных;
- в) Навыками применения микроскопического и спектроскопического оборудования

Зав.каф. ПНТВМ



Вознесенский Э.Ф.