

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Волкова Валентина Ивановна
 Должность: декан Физико-технического факультета
 Дата подписания: 07.06.2023 09:42:09
 Уникальный программный ключ:
 c973b0192bb96e0e4a132bd03e033754508b4cc0

Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Зондовые технологии
Содержание	Основные понятия сканирующей зондовой микроскопии: сканирующая туннельная микроскопия; атомно-силовая микроскопия; электросиловая микроскопия; ближнепольная оптическая микроскопия. Принципы работы системы обратной связи, получения СЗМ изображений. Нелинейность пьезокерамики, Крип пьезокерамики, гистерезис пьезокерамики. Защита от вибрации, защита от акустических шумов, стабилизация термодрейфа положения зонда над поверхностью. Основные понятия. Вычитание постоянной составляющей, вычитание постоянной наклонной, устранение искажений изображения, фильтрации СЗМ изображений, медианная фильтрация, усреднение по строкам, Фурье-фильтрация СЗМ изображений. Принцип работы. Организация обратной связи по туннельному току. Формирование СТМ изображения поверхности в режиме постоянного туннельного тока. Измерение локальной работы выхода в СТМ. Система управления СТМ. Зондовые датчики АСМ и их технология изготовления. Методы получения изображений. Контактная АСМ микроскопия. Колебательные методики АСМ. Изучение измерения электрического взаимодействия зонда с образцом. Двухпроходная методика ЭСМ. Распределение поверхностного потенциала. Квазистатистические методики МСМ. Колебательные методики МСМ. Система управления МСМ.
Результаты освоения дисциплины (модуля)	ПК-8 Обладает навыками осуществлять рациональный выбор методики анализа новых материалов с учетом их структуры и свойств Умеет анализировать результаты научного исследования с использованием современных методов обработки результатов данных
Трудоемкость, з.е.	7
Форма отчетности	Зачет, 2 семестр Экзамен, 3 семестр
Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
Основная литература	1. Неволин, В.К. Зондовые нанотехнологии в электронике : монография / В.К. Неволин. - Изд. 2-е, испр. - Москва : Техносфера, 2014. - 174 с. : ил., схем., табл. (Мир электроники). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94836-382-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260697 2. Филимонова, Н.И. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур: сканирующая зондовая микроскопия : учебное пособие / Н.И. Филимонова, Б.Б. Кольцов. -

	Новосибирск : НГТУ, 2013. -Ч. I. -134 с. - ISBN 978-5-7782-2158-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228943 3. Вознесенский, Э.Ф. Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии : учебное пособие / Э.Ф. Вознесенский, Ф.С. Шарифуллин, И.Ш. Абдуллин ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 184 с. : табл., ил. -Библиогр. в кн. -ISBN 978-5-7882-1545-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428294
Дополнительная литература	Арутюнов П.А., Толстихина А.Л. Атомно-силовая микроскопия в задачах проектирования приборов микро- и нанoeлектроники. Часть I: Микроэлектроника, 1999, том 28, № 6, с. 405-414. Часть II: Микроэлектроника, 1999, том 29, № 1, с. 13-22. Маслова Н.С., Панов В.И.. Сканирующая туннельная микроскопия атомной структуры, электронных свойств и поверхностных химических реакций. УФН, 1989,т.157,вып.1,с.185. Рыков С.А. Сканирующая зондовая микроскопия полупроводниковых материалов и наноструктур.СПб:Наука,2001. Эдельман В.С. Сканирующая туннельная микроскопия (обзор). ПТЭ, 1989, №5,с.25.