

АННОТАЦИЯ

дисциплины Б1.В.08 МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И АНАЛИЗА МИКРО- И НАНОСИСТЕМ

по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Объем трудоемкости: 2 зачетные единицы (72 часа, из них – 44 часа аудиторной нагрузки: лекционных 22 ч., практических 22 ч.; 25,8 часа самостоятельной работы, 2 часа контролируемой самостоятельной работы)

Цель дисциплины: Учебная дисциплина «Методы диагностики и анализа микро- и наносистем» ставит своей целью изучение физико-химических основ методов анализа наносистем и микросистем, формирование представлений об основных путях и механизмах взаимодействия вещества с электромагнитным излучением, характеристик и применения различных методов анализа и диагностики в изучении микро- и наноструктур.

Задачи дисциплины:

Основные задачи учебной дисциплины:

- изучение взаимодействия вещества с электромагнитным излучением;
- исследования происхождения электронных спектров поглощения и пропускания;
- изучение основ и характеристик различных методов исследования наноматериалов и наноструктур

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина Б1.В.08 «Методы диагностики и анализа микро- и наносистем» по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» относится к учебному циклу общие математические и естественнонаучные дисциплины Б1.В.ДВ.05 федерального компонента.

Изучение дисциплины «Методы диагностики и анализа микро- и наносистем» базируется на знаниях, полученных студентами при изучении общеобразовательных дисциплин – «Физика», «Химия» и «Физическая химия». Она является базовой для изучения дисциплин профессионального уровня.

Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-8, ОПК-7, ОПК-8

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-7	способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Основные физико-химические основы спектральных методов анализа и механизмы взаимодействия вещества с электромагнитным излучением	Использовать базовые знания и навыки управления информацией для решения исследовательских профессиональных задач в области электроники и нанoeлектроники.	знаниями основ спектральных методов анализа, необходимых для решения научно-исследовательских задач.
2.	ОПК-8	способность использовать нормативные документы в своей	Основные методики экспериментального	Осуществлять поиск необходимой инфор-	Навыками самостоятельной работы с науч-

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		деятельности	исследования с помощью спектрального метода, параметры и характеристики современных приборов и устройств	магии посредством современных информационных технологий	ной литературой и нормативной документацией
3.	ПК-18	способность разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения	Методику разработки инструктажа для обслуживающего персонала по использованию техники	Применять полученные в ходе обучения знания в практических задачах	Навыками организации научной деятельности

Основные разделы дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение. Основные положения и определения	14	5	-	5	4
2.	Сканирующая туннельная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия. Электро- и магнитосиловая микроскопия. Ближнепольная оптическая микроскопия	13,8	4	-	4	5,8
3.	Кристаллическая структура и электрофизические характеристики микро- и наносистем. Методы определения кинетических параметров полупроводников	12	4	-	4	4
4.	Растровая и просвечивающая электронная микроскопия	11	3	-	3	4
5.	Структурный и фазовый анализ микро- и наносистем	11	3		3	4
6.	Элементный анализ состава микро- и наносистем. Методы выявления квантово-размерных эффектов	11	3		3	4
Итого по дисциплине:			22		22	25,8

Занятия лекционного типа:

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание	Форма текущего контроля
1	Введение. Основные положения и определения	Определение понятия «Методы диагностики и анализа микро- и наносистем». Этапы развития методов исследования структуры и свойств микро- и наноматериалов. Классификация методов диагностики и анализа микро- и наносистем	Контрольная работа, опрос
2	Сканирующая туннельная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия. Электро- и магнитосиловая микроскопия. Ближне-польная оптическая микроскопия	Основы сканирующей туннельной микроскопии. Устройство и принцип действия сканирующего туннельного микроскопа. Типы и особенности пьезокерамических манипуляторов. Методы СТМ-исследования морфологии наноструктурированных материалов. Определение работы выхода электронов. Основы атомно-силовой микроскопии. Устройство и принцип действия атомно-силового микроскопа. Зондовые датчики для атомно-силовой микроскопии. Основы электросиловой микроскопии. Основы ближне-польной оптической микроскопии	Контрольная работа, опрос
3	Кристаллическая структура и электрофизические характеристики микро- и наносистем. Методы определения кинетических параметров полупроводников	Структура кристаллов, пространственная решетка. Классификация дефектов, дислокации, дефекты упаковки, границы зерен. Методы определения кинетических параметров полупроводников: подвижность, диффузионная длина, время жизни носителей.	Контрольная работа, опрос
4	Растровая и просвечивающая электронная микроскопия	Основы растровой электронной микроскопии. Режимы исследования и детекторы. Основы просвечивающей электронной микроскопии. Устройство и принцип действия ПЭМ.	Контрольная работа, опрос
5	Структурный и фазовый анализ микро- и наносистем	Структурный и фазовый анализ микро- и наносистем	Контрольная работа, опрос
6	Элементный анализ состава микро- и наносистем. Методы выявления квантово-размерных эффектов	Элементный анализ состава микро- и наносистем. Методы выявления квантово-размерных эффектов	Контрольная работа, опрос

Лабораторные работы:

№ ЛР	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы	Форма текущего контроля
1	Сканирующая туннельная микроскопия	Изучить принцип работы туннельного микроскопа	Защита ЛР
2	Атомно-силовая микроскопия.	Изучить принцип работы атомно-силового микроскопа	Защита ЛР
3	Электросиловая микроскопия.	Изучить принцип работы электросилового микроскопа	Защита ЛР
4	Растровая электронная микроскопия	Изучить принцип работы растрового электронного микроскопа	Защита ЛР
5	Рентгеновский энергодисперсионный микроанализ	Количественный и качественный химический анализ материалов	Защита ЛР

Практические занятия: *не предусмотрены*

Курсовые работы: *не предусмотрены*

Форма проведения аттестации по дисциплине: *экзамен*

Основная литература

1. Растровая электронная микроскопия для нанотехнологий [Текст] = Scanning microscopy for nanotechnology : методы и применение / под ред. Уэйли Жу, Жонг Лин Уанга ; пер. с англ. С. А. Иванова, К. И. Домкина ; под ред. Т. П. Каминской. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016

2. Текуцкая Е.Е., Джимак С.С., Долгов М.А. Методы исследования био- и наноструктур / Учебное пособие– Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2013.- 64 с.

3. Плескова, С. Н. Атомно-силовая микроскопия в биологических и медицинских исследованиях / С. Н. Плескова. - Долгопрудный : Интеллект, 2011.

4. Карасев, В. А. Введение в конструирование бионических наносистем / В. А. Карасев, В. В. Лучинин. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011.

Автор РПД: кандидат химических наук, доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий физико-технического факультета КубГУ М.Е. Соколов