

Аннотации дисциплин

Аннотация дисциплины

«Современные методы исследования строения и свойства конденсированных фаз»

1. Цели и задачи дисциплины:

- Освоение студентами физических основ методов низкоэнергетических электронных и ионных спектрометров для анализа наноразмерных полупроводниковых материалов с применением электронных и ионных пучков различных энергий и экспериментальное осуществление.
- Показать возможности использования электронной и ионной бомбардировки твердого тела для диагностики поверхности.
- Ознакомить студентов с достижениями и перспективами новых методов, с последними работами в этой области физической электроники.
- Освоить экспериментальную методику диагностики поверхности электронным и ионным пучками.
- Получить сведения о составе поверхности и по глубине полупроводниковой структуры.

Задачи дисциплины:

- Сообщить студентам о процессах в твердом теле и вторично-эмиссионных явлениях, происходящих при взаимодействии пучков электронов и ионов с твердым телом.
- Дать студентам конкретные сведения о физических основах методов диагностики поверхности с применением ионных пучков.
- Дать сведения о возможностях применения методов электронной и ионной спектроскопии в технологических процессах изготовления полупроводниковых приборов и интегральных схем.
- Изложить современные достижения и перспективы развития технологических процессов изготовления полупроводниковых приборов с применением вторично-эмиссионных методов анализа, в частности, в нанотехнологии.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО.

Дисциплина включена в вариативную часть обязательных дисциплин Б1.В.ОД.4 учебного плана по направлению подготовки ВО 11.06.01 Электроника, радиотехника и система связи и направленности программы: 05.27.01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах

Изучение дисциплины «Современные методы исследования строения и свойства конденсированных фаз» базируется на следующих, ранее изучаемых, дисциплинах: «Физика», «Математика», «Физики конденсированного состояния», «Физическая химия материалов и процессов электронной техники».

Освоение данной дисциплины, в свою очередь, необходимо для успешного усвоения, в последующем, специальных курсов по дисциплинам: «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах», а также производственной практики.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК–2);
- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

– готовность применить информационные технологии в научно-исследовательской деятельности (ПК–3).

4.Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Понятие электронного спектра;

Тема 2. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС).;

Тема 3. Электронная оже-спектроскопия (ЭОС);

Тема 4. Пороговые методы;

Тема 5. Метод вторично-ионной масс-спектрометрии (ВИМС);

Тема 6. Метод спектроскопии обратно-рассеянных ионов низкой энергии (СОРИНЭ);

Тема 7. Метод Резерфордского обратного рассеяния ионов (РОР);

Тема 8. Метод ионной оже-спектроскопии (ИОС);

Тема 9. Спектроскопия фотонов ионного возбуждения.

5. Общая трудоемкость дисциплины – 3 ЗЕ (108 час).

6. Форма контроля - зачет.

Аннотация

дисциплины «Физика конденсированного состояния»

1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины - подготовка специалистов теоретическим и экспериментальным знаниям навыкам исследования физических свойств, закономерностей и особых свойств полупроводниковых конденсированных материалов. Задача курса состоит в обучении аспирантов экспериментальным и теоретическим методам определения пространственных соотношений атомов и молекулярных сил, характеризующие закономерность, симметричность внутреннего строения и физические свойства кристалла.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина включена в вариативную часть обязательных дисциплин Б1.В.ОД.03 учебного плана по направлению подготовки ВО **11.06.01 – «Электроника, радиотехника и система связи»** и направленности программы: **05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах».**

Изучение дисциплины «**Физики конденсированного состояния**» базируется на следующих, ранее изучаемых, дисциплинах: «Физика», «Математика», «Материалы электронной техники» «Материалы электронной техники».

Освоение данной дисциплины, в свою очередь, необходимо для успешного усвоения, в последующем, специальных курсов по дисциплинам: «Физическая химия материалов и процессов электронной техники», «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах», «Современные методы исследования строения и свойства конденсированных фаз» схем», а также производственной практики.

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению подготовки:

– владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

– способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК–6).

– способность проводить научные исследования с учетом современных принципов работы элементной базы и устройств микро- и наноэлектроники, приборов на квантовых эффекта (ПК–2).

4. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Элементы симметрии кристаллических многогранников.

Тема 2. Структура кристаллов и пространственная решетка.

Тема 4. Дефекты кристаллической структуры. Классификация дефектов. Дислокации.

Тема 5. Физические свойства идеальных кристаллов и симметрия. Основной закон кристаллофизики (принцип Неймана). Принцип суперпозиций симметрии (принцип Кюри). Кристаллографические системы координат. Физические свойства кристаллов описываемые тензором первого ранга.

Тема 6. Скалярные и векторные физические свойства кристаллов. Пироэлектрический эффект. Электрокалорический эффект. Диэлектрические свойства кристаллов.

Тема 7. Физические свойства кристаллов, описываемые вектором второго ранга.

Тема 8. Физические свойства кристаллов, описываемые тензором третьего ранга. Прямой и обратный пьезоэлектрические эффекты. Пьезоэлектрический эффект в кварце. Линейный электрооптический эффект.

Тема 9. Физические свойства кристаллов, описываемые тензором 4 ранга.

Тема 10. Методы исследования структур кристаллов Дифракция рентгеновских лучей, электронов и нейтронов. Фазовый анализ. Электронография. Просвечивающая электронная микроскопия. Растровая электронная микроскопия.

5. Общая трудоемкость дисциплины– 2 ЗЕ (72)

6. Форма контроля - зачет.

Аннотация

дисциплины «Физическая химия материалов и процессов электронной техники»

1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель преподавания дисциплины состоит в формировании у аспирантов теоретических знаний и практических навыков в области физической химии для анализа свойств материалов электронной техники и процессов их получения.

1.2. Для достижения указанной выше цели необходимо решить следующие задачи:

- освоить аспирантам физико-химических основ закономерностей получения полупроводниковых материалов и структур с заданными свойствами;
- экспериментально изучить закономерности физико-химических процессов протекающих при фазовых переходах и получения полупроводниковых структур;
- научить аспирантов самостоятельно анализировать результаты экспериментальных исследований.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина включена в вариативную часть обязательных дисциплин **Б1.В.ОД.4** учебного плана по направлению подготовки ВО **11.06.01 – Электроника, радиотехника и система связи** и направленности программы: **05.27.01 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах**

Изучение дисциплины «Физическая химия материалов и процессов электронной техники» базируется на следующих, ранее изучаемых, дисциплинах: «Физика», «Математика», «Материалы электронной техники».

Освоение данной дисциплины, в свою очередь, необходимо для успешного усвоения, в последующем, специальных курсов по дисциплинам: «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах», «Современные методы исследования строения и свойства конденсированных фаз» схем», а также производственной практики

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению подготовки:

– способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

– способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

– способность исследовать новые процессы и явления в области твердотельной электроники, позволяющие повысить эффективность радиоэлектронных компонент, приборов микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах (ПК-1).

4. Содержание дисциплины (модуля)

1. Характеристика фазового состояния и структур.
2. Элементы кристаллохимии полупроводников.
3. Термодинамический метод описания свойств полупроводниковых материалов и процессов их получения.
4. Химические равновесия в технологии получения полупроводниковых материалов и структур.
5. Термодинамические критерии равновесия фаз.

5. Общая трудоемкость дисциплины– 3 ЗЕ (108)

6. Форма контроля - зачет.

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины «ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»

Целью дисциплины является:

- Подготовка аспиранта, владеющего физическими основами и принципами действия приборов твердотельной электроники;
- обучение теоретическим основам и методам экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств электроники различного функционального назначения и их применению.

Основные задачи дисциплины:

- изучение основных типов полупроводниковых приборов и физических процессов их работу;
- овладение методами исследования приборов твердотельной электроники;
- приобретение навыков практического применения полученных знаний; способностей для самостоятельной работы.

2. Место дисциплины(модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина включена в вариативную часть Б1.В.ОД.6 учебного плана по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи», направленность подготовки 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах»

3. Требования к результатам освоения дисциплины(модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1-способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-3-готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

ПК-1-способность исследовать новые процессы и явления в области твердотельной электроники, позволяющие повысить эффективность радиоэлектронных компонентов, приборов микро- и нанoeлектроники, приборов на квантовых эффектах

4. Содержание дисциплины (модуля)

1. Физика полупроводников.
2. Приборы твердотельной электроники и микроэлектроники
3. Технологические процессы в производстве полупроводниковых приборов и интегральных микросхем
4. Основы нанoeлектроники
5. Вопросы обеспечения качества и надежности полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.

5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) - 3 зачетные единицы (108 часа).

6. Форма контроля - экзамен.