

**Вопросы для Государственного экзамена
по направлению 18.06.01 Химическая технология
по специальности 05.27.06. Технология и оборудование для
производства полупроводников, материалов и приборов электронной
техники**

1. Электропроводность полупроводников. Взаимодействие носителей заряда с фононами, примесными атомами, дефектами. Подвижность электронов и дырок. Условие электронейтральности. Диффузия и дрейф носителей заряда. Соотношение Эйнштейна. Эффект Ганна
2. Люминесценция. Механизмы люминесценции. Излучательная рекомбинация. Время жизни. Особенности фото- и электролюминесценции органических люминофоров. Металл-центрированная и лиганд-центрированная люминесценция. Экситоны. Фосфоресценция и флюоресценция.
3. Термодинамика дефектов кристаллической решетки. Собственные и примесные дефекты в элементарном кристалле; точечные и протяженные дефекты. Политипизм и полиморфизм. Влияние дефектов на электро- и теплопроводность кристаллов, спектры поглощения и люминесценции.
4. Элементарные процессы зародышеобразования и роста кристаллов. Существующие теории роста на атомногладкой и атомношероховатой поверхностях, теории нормального и непрерывного роста. Возможности управления фронтом кристаллизации при выращивании кристаллов из расплава.
5. Основные методы выращивания кристаллов. Оборудование для выращивания кристаллов: высокотемпературные ростовые системы с резистивным, индукционным и оптическим нагревом; высокотемпературные ростовые системы с контролируемой атмосферой.
6. Нелинейнооптические кристаллы. Основные области применения нелинейной оптики. Особенности структуры нелинейнооптических кристаллов. Связь между нелинейнооптическими и электрическими свойствами. Методы выращивания нелинейнооптических кристаллов.
7. Свойства р-п перехода. Выпрямляющие и невыпрямляющие контакты, контакты Шоттки, гетеропереходы, контакт «металл-диэлектрик-полупроводник». Реализация данных переходов на примерах приборов электроники.
8. Виды электронной эмиссии. Материалы современных термо-, фото-, холодных и вторичных эмиттеров. Эффект Шоттки. Эффект Ноттингема. Электронные устройства на вторичной электронной эмиссии.
9. Спонтанные и вынужденные переходы. Коэффициенты Эйнштейна. Инверсная заселенность. Методы создания инверсной заселенности. Трехуровневая схема. Четырехуровневая схема. Основные части лазера. Непрерывные и импульсные лазеры. Моды излучения. Перестройка длины волны лазера.
10. Устройство оптоволоконного световода. Основные параметры

световода. Спектральная зависимость потерь в световоде. Виды оптоволоконных световодов и области их применения. Световоды среднего ИК-диапазона.

11.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

1. В.П. Зломанов, И.Х. Аветисов, Е.Н. Можевитина. Физическая химия твердого тела. Р–Т–х диаграммы фазовых равновесий. Учебное пособие, М., РХТУ, 2019, 184 с.
2. В.П. Зломанов Фазовые равновесия. Химия дефектов в кристалле. Учебное пособие, М.: МГУ, 2011, 114 с.
3. Ковтуненко П.В. Физическая химия твердого тела. Кристаллы с дефектами.: учебник для хим.-технол. спец. М.: Высшая школа, 1993. 352 с.
4. К.И. Рунина, О.Б. Петрова, А.В. Хомяков. Люминесцентная спектроскопия (учебное пособие): – М.: РХТУ, 2024. – 136 с.
5. Минералогия и кристаллография. Практические вопросы для аудиторных занятий и самостоятельной подготовки [Текст]: учебно-методическое пособие / сост. О.П. Барина. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. - 58 с.
6. О.Б. Петрова, И.В. Степанова Физическая электроника и электронные приборы. Лабораторный практикум и пособие по решению задач: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2020. – 152 с.
7. О.А. Василенко Оптические явления в твердом теле: конспект лекций: Учеб. пособие М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. – 136 с.
8. А.Ю. Зиновьев, А.Г. Чередниченко, И.Х. Аветисов Технология органических электролюминесцентных устройств. Технологические процессы. Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. 64с.
9. Н.Г. Горашенко, О.Б. Петрова, И.В. Степанова. Методы исследования материалов электронной техники и наноматериалов. Лабораторный практикум: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012. – 94 с.
10. А.Д. Барканов, Р.И. Аветисов, А.В. Хомяков, И. Х. Аветисов. Технология вакуумных производств. Теоретические основы: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2022. – 104 с.
11. А.Д. Барканов, Р.И. Аветисов, А.В. Хомяков, И.Х. Аветисов, И.В. Степанова. Технология вакуумных производств. Вакуумное оборудование: учеб. пособи. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012. – 94 с.