

Наименование дисциплины	Физическая химия твердого тела
Цели освоения дисциплины	
изучение особенностей строения твердых поли- и монокристаллических веществ и их основных физических свойств, определяемых их структурой, а также особенностей реакционной способности твердых тел. Это одна из основных теоретических дисциплин профиля, ибо без знания химического строения и особенностей физических свойств твердых материалов, на которых базируется вся современная электронная промышленность невозможны сознательные и эффективные подходы к разработке и организации технологических процессов изготовления данных материалов и изделий на их основе.	
Место дисциплины в структуре ООП	
Дисциплина «Физическая химия твердого тела» относится к Блоку 1 программы подготовки по направлению «Химическая технология» профиля «Технология материалов и изделий электроники и нанoeлектроники». Она базируется на результатах изучения естественнонаучных дисциплин, в том числе математики (разделы: алгебра, аналитическая геометрия, вероятность и статистика, дифференциальные уравнения, тензорный анализ), физики (разделы: основы механики, квантовая физика, статистическая физика, оптика, электричество и магнетизм), химических дисциплин (разделы: неорганическая химия, термодинамика, химическая кинетика), информатики.	
Основное содержание	
Модуль 1. Структура и симметрия твердых тел.	
Строение кристаллических твердых тел; методы представления и описания кристаллических структур; группы симметрии; точечные группы; простые формы; элементы симметрии кристаллических решеток; Элементы симметрии (точечная, трансляционная). Кристаллические классы. Сингонии и решетки Бравэ. Кристаллографические обозначения.	
Модуль 2. Кристаллохимические аспекты строения кристаллов.	
Эффективный радиус, координационные числа, число атомов в ячейке. Поляризация ионов. Типы связи в кристаллических структурах. Политипия, изоморфизм. Полиморфизм, фазовые переходы I и II рода. Единый подход к кристаллам разных типов связи. Образование металлов, полупроводников, диэлектриков в схеме зонной теории. Примесные полупроводники.	
Модуль 3. Реальные кристаллы как твердые тела с дефектами.	
Современные представления о природе твердого кристаллического тела. Классификация дефектов в кристалле. Тепловой беспорядок в кристалле: тепловые дефекты. Беспорядок в кристалле, обусловленный нарушениями стехиометрии: дефекты нестехиометрии. Беспорядок в кристалле, обусловленный посторонними примесями. Взаимодействие дефектов в кристалле: возникновение ассоциатов.	
Модуль 4. Явления переноса. Твердофазные реакции.	
Явления разупорядочения и перемещения частиц в кристалле. Хаотическая самодиффузия. Направленная диффузия. Диффузия, обусловленная концентрационным градиентом. Математическое описание перемещения дефектов в кристалле с помощью уравнений Фика. Гетеродиффузия. Диффузия вакансий и реальных частиц, обусловленная тепловым градиентом. Электропроводность. Электрохимический перенос. Формальная кинетика твердофазных реакций.	
Модуль 5. Физические свойства кристаллов, обусловленные их структурой.	
Симметрия внешних воздействий и физических свойств. Скалярные физические свойства: плотность, теплоемкость, температуры фазовых переходов. Векторные физические свойства: пьезоэлектрический эффект. Физические свойства, характеризуемые тензорными величинами 2-го ранга: диэлектрические и магнитные свойства, теплопроводность. Физические свойства, характеризуемые тензорными величинами 3-го ранга: пьезоэлектрический эффект. Физические свойства, характеризуемые тензорными величинами 4-го ранга: упругие свойства. Оптические свойства кристаллов.	
Формируемые компетенции	
<ul style="list-style-type: none"> • способность использовать современные представления о физических и физико-химических свойствах поверхности твердого тела и методах ее исследования в профессиональной 	

деятельности (ДПК-2).

Образовательные результаты

Знания: особенности строения и структуры твердых кристаллических тел, методы ее исследования и описания и следствия, вытекающих из симметрии; основные взаимосвязи между симметрией и строением кристаллов и физическими свойствами, которые ими обусловлены; механизмы дефектообразования в твердых кристаллических телах и закономерности влияния дефектов на электрофизические свойства твердых кристаллических тел; закономерности явлений переноса вещества (в том числе законы Фика) и зарядов в твердых кристаллических телах; механизмы и закономерности протекания твердофазных реакций в системах газ-твердое тело, жидкость-твердое тело, особенности топохимических реакций; современные методы исследования строения и химического состава твердых тел, в том числе методы рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии, рентгеноструктурного анализа, вторичной ионной масс-спектропии;

Умения: использовать основные закономерности, описывающие аспекты физических свойств твердых тел с целью трактовки разнообразных явлений, характеризующих проявление этих свойств в конкретных ситуациях; решать типовые задачи связанные с основными разделами физической химии твердого тела, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач;

Владение: способами расчетов и оценок электрофизических параметров твердых тел; методами расчетов термодинамического равновесия дефектов в кристаллах; приемами работы с литературой, в том числе с публикациями в периодической отечественной и зарубежной литературе, содержащей необходимые сведения для анализа тех или иных явлений в твердых кристаллических телах.

Взаимосвязь дисциплины с профессиональной деятельностью выпускника

Освоение дисциплины обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности в следующих областях: производственно-технологической, научно-исследовательской.

Ответственная кафедра

Кафедра технологии приборов и материалов электронной техники

Начальник УМУ _____



Н.Е. Гордина