

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика твёрдого тела»

Дисциплина «Физика твёрдого тела» является частью программы бакалавриата «Конструкционные наноматериалы» по направлению «28.03.03 Наноматериалы».

Цели и задачи дисциплины

Знакомство с основами физики твердого тела, привитие навыков и умения физического анализа механизмов неупругого деформирования поликристаллических металлов и сплавов, умение анализировать влияние дефектов кристаллического строения на неупругое поведение кристаллов, формирование физических представлений об основных понятиях и идеях физики твердого тела для применения этих знаний при работе в различных областях науки и техники. Задачи дисциплины: • формирование знаний - фундаментальных понятий, законов и теорий физики дефектов, строения основных типов дефектов в кристаллических телах; - видов кристаллических решеток и их основные характеристики; - строения дефектов кристаллического строения; - механизмов пластической деформации и разрушения металлов; - экспериментальных методов исследования физических свойств кристаллических тел и их дефектов; - взаимодействия дефектов кристаллического строения. • формирование умений - использования существующих моделей дефектов кристаллической решетки, анализа состояния микроструктуры материала в процессе необратимого деформирования; - определения групп симметрии кристаллических тел, индексов Миллера и Браве кристаллографических направлений и плоскостей; - строения сечений обратной решетки для ГЦК, ОЦК и ГПУ структур; - определение поля напряжений от краевых и винтовых дислокаций; - определение силы взаимодействия между прямолинейными участками дислокаций, взаимодействия между дислокациями и другими дефектами; - определение равновесных концентраций точечных дефектов, собственной энергии дислокаций, энергии границ зерен и субзерен. • формирование навыков - владеть навыками применения знаний о механизмах необратимых деформаций и их носителей для решения практических задач, - владеть навыками анализа дефектной структуры кристаллических тел, использования простейших математических моделей описания дефектной структуры, методами теоретических исследований в области физики твердого тела..

Изучаемые объекты дисциплины

- основные понятия и определения физики твердого тела - современные представления о дефектах в кристаллических телах - подходы и методы описания эволюции дефектной структуры в кристаллических телах - физико-механические основы и физические механизмы, ответственные за неупругое деформирование и разрушение металлов и сплавов.

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	32	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Основы строения твердых тел.	12	6	6	18
<p>Введение.</p> <p>Тема 1. Силы связи в твердых телах. Типы сил связи в кристаллических телах: Ван-дер-Ваальсова связь, ионная связь, ковалентная связь, металлическая связь. Химическая связь и ближний порядок. Модель плотной упаковки шаров, примеры кристаллических структур, отвечающих плотным упаковкам шаров: простая кубическая, объемноцентрированная кубическая (ОЦК), гранецентрированная кубическая (ГЦК), гексагональная плотноупакованная (ГПУ).</p> <p>Тема 2. Кристаллическое строение и симметрия твердых тел.</p> <p>Кристаллические и аморфные твердые тела. Трансляционная инвариантность. Базис и кристаллическая структура. Элементарная ячейка. Ячейка Вигнера – Зейтца. Решетка Браве. Обозначения узлов, направлений и плоскостей в кристалле. Обратная решетка, ее свойства. Элементы теории групп, группы симметрии.</p>				
Дефекты в твердых телах	20	12	12	54
<p>Тема 3. Основы дефектного строения твердых тел.</p> <p>Классификация дефектов в кристаллах: точечные, линейные, поверхностные и объемные дефекты кристаллической решетки. Точечные дефекты, их образование и диффузия; дефекты Френкеля и Шоттки. Линейные дефекты: краевые, винтовые и смешанные дислокации. Вектор Бюргерса. Движение дислокаций при пластической деформации. Границы зерен, общие и специальные границы. Миграция границ, скольжение по границам зерен. Объемные дефекты: поры, трещины. Влияние поверхностных и объемных дефектов на пластическую деформацию.</p> <p>Тема 4. Упругие свойства дислокаций. Источники полей внутренних напряжений. Энергетически устойчивые дислокационные скопления.</p> <p>Тема 5. Дислокации в кристаллических структурах.</p> <p>Полные и частичные дислокации в ГЦК,</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ОЦК и ГПУ кристаллах. Энергетический критерий Франка дислокационных реакций. Плотнейшей упаковки и дефекты упаковки. Тема 6. Взаимодействие дефектов кристаллической решетки. Пересечение полных дислокаций. Взаимодействие дислокаций с примесными атомами.				
ИТОГО по 5-му семестру	32	18	18	72
ИТОГО по дисциплине	32	18	18	72