

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Нанокристаллические и аморфные материалы»

Дисциплина «Нанокристаллические и аморфные материалы» является частью программы магистратуры «Материаловедение и технологии функциональных металлических, керамических, композиционных материалов» по направлению «22.04.01 Материаловедение и технологии материалов».

Цели и задачи дисциплины

Цель - ознакомление с современными технологическими процессами получения объемных нанокристаллических и аморфных материалов, особенностями структуры нанокристаллических и аморфных материалов, их физико-механическими и химическими свойствами и областями применения; привитие навыков и умений получения и исследования объемных нанокристаллических и аморфных материалов. Задачи: 1. изучение теоретических основ получения нанокристаллических и аморфных материалов, термодинамических и размерных аспектов наносистем, основных закономерностей их структуры и ее влияния на свойства материалов; 2. прогнозировать влияние различных факторов на свойства наноматериалов и аморфных материалов; 3. владеть навыками получения нанокристаллических и аморфных материалов и определения физико-химических свойств..

Изучаемые объекты дисциплины

Нанокристаллические материалы, стекла, аморфные металлы, стеклоуглерод, стеклокерамика, фотонные кристаллы; Размерные эффекты, термодинамика и кинетика стеклования, структура, свойства нанокристаллических и аморфных материалов..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
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
3-й семестр				
Нанокристаллические материалы	1	0	0	0
Основные понятия, термины и определения. Роль и место нанобъектов в иерархии структурных элементов материи.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Основные виды аморфных материалов	4	4	0	20
Оксидные стекла. Основы стекловарения. Кварцевое стекло. Силикатные стекла. Окрашивание стекла. Ситаллы. Биостекло. Халькогенидные и другие полупроводниковые стекла. Металлические стекла. Классификация аморфных сплавов. Методы получения. Проблемы аморфизации жидкости. Факторы, контролирующие способность металлов и сплавов к аморфизации. Управляемая кристаллизация из аморфного состояния. Релаксация структуры аморфных металлов. Магнитные свойства. Механические свойства. Химические свойства. Фотонные кристаллы. Фотонные запрещенные зоны. Основы теории фотонных кристаллов. Методы формирования фотонных кристаллов. Опалы как шаблон для создания фотонных кристаллов. Фотонные кристаллы на основе синтетических опалов. Стеклоуглерод. Получение стекловидного углерода и изделий из него. Свойства стеклоуглерода. Применение стеклоуглерода.				
Физико-химические основы получения аморфного состояния вещества	4	0	0	12
Классификация аморфных веществ: по типу связи, по химическому составу. Особенности стеклообразного состояния. Температурный интервал стеклования. Условия стеклообразования. Свойства стекол. Строение стекла. Основные гипотезы строения стекла. Влияние структуры. Правило Захариасена. Критерии Сана и Роусона. Ликвация в стеклах.				
Методы получения объемных нанокристаллических материалов	7	12	0	40
Порошковые технологии. Поведение наночастиц при прессовании и спекании. Особенности микроstructures и строения межзеренных границ компактных нанокристаллических материалов. Интенсивная пластическая деформация. Кручение под высоким давлением, равноканальное угловое прессование, всесторонняя ковка, винтовая экструзия, гидроэкструзия. Особенности формирования структуры.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Свойства компактных нанокристаллических материалов. Размерная зависимость механических свойств наноматериалов. Вязкость разрушения и особенности деформации наноматериалов. Сверхпластичность наноматериалов. Магнитные свойства нанокристаллических материалов. Суперпарамагнетизм. Магниторезистивный и магнитокалорический эффекты. Теплофизические и электрические свойства.				
ИТОГО по 3-му семестру	16	16	0	72
ИТОГО по дисциплине	16	16	0	72