

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Физическое материаловедение нанокристаллических структур с различным типом связей

Код модуля
(0)

Модуль

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пилюгин Виталий Прокофьевич	кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник	Доцент	физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

Авторы:

- Пилюгин Виталий Прокофьевич, Доцент, физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Физическое материаловедение нанокристаллических структур с различным типом связей**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Коллоквиум	1
		Реферат	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Физическое материаловедение нанокристаллических структур с различным типом связей**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1 -Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общинженерных наук З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания	Зачет Коллоквиум Лекции Практические/семинарские занятия Реферат

	<p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общетехнических наук</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общетехнических наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общетехнических наук</p>	
<p>ПК-1 -Способен организовывать, планировать и контролировать процессы измерений параметров и свойств наноматериалов и наноструктур</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание физико-химических свойств наноматериалов и наноструктур, устройств, принципов работы и правил эксплуатации оборудования для исследования свойств наноматериалов и наноструктур</p> <p>П-1 - Осуществлять планирование эксперимента, ставить и анализировать задачи для оптимизации и совершенствования исследований</p> <p>У-1 - Работать на технологическом оборудовании в соответствии с инструкциями по эксплуатации и технической документацией, получать, анализировать, обобщать данные по измерению свойств и параметров</p>	<p>Зачет</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат</p>
<p>ПК-5 -Способен предлагать актуальные методы и подходы решения научных и</p>	<p>З-1 - Описывать основные научные достижения и современные методы экспериментальных и теоретических исследований</p>	<p>Зачет</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>

технологических задач в области наноматериалов, а также смежных областей	У-1 - Определять конкретную задачу в рамках научного эксперимента	Реферат
--	---	---------

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>коллоквиум</i>	1,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.50		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.50		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.50		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	1,14	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		

Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Наноматериалы. Структура, методы получения и аттестации наноматериалов.
2. Фазовые переходы, их классификация. Термодинамика фазовых переходов в массивных и нанокристаллических материалах.
3. Строение, структура и дефекты в объёмных и наноструктурных материалах.

4. Механика наноматериалов, упругие модули и механические характеристики изолированных и объёмных наноматериалов и нанокомпозитов.
5. Микро- и наномашиностроение и микросистемная техника.
6. Прогнозы в области нанотехнологий, наномашиностроения и микросистемной техники.

Примерные задания

1. Ознакомиться со спектроскопическими методами исследования структуры твёрдых тел: рентгеноструктурные методы (включая методы на интенсивном синхротронном излучении), метод ЭПР, методы ЯГР, EXAFS, просвечивающей и сканирующей электронной микроскопии. Сравнить особенности спектроскопии объёмных моно- и крупнокристаллических материалов с нанокристаллическими объёмными материалами.
2. Провести сравнение механических свойств моно- и поликристаллических материалов с объёмными, плоскими и линейными наноматериалами и композитами с различным типом связи. Оценить масштабный диапазон применимости закона Холла-Петча.
3. Оценить влияние масштабных факторов при переходе к нанокристаллическому диапазону на физическо-механические свойства чистых металлов: электро- и теплопроводность, магнитные свойства, оптические свойства, смещение точек фазовых переходов, характер разрушения и виды изломов. Рекордные значения физических и механических свойств наноматериалов, полученные на настоящее время.
4. Термическая стабильность наноструктур, радиационная стойкость и их химическая активность в сравнении с объёмными моно- и поликристаллическими материалами.
5. Роль нанокристаллических материалов в развитии современных микро- и наномашиностроении, системах самосборки, фармацевтической, пищевой и электронной промышленности.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Коллоквиум

Примерный перечень тем

1. Механические свойства объёмных монокристаллических и нанокристаллических материалов с металлическим типом связи.
2. Закон Холла – Петча, диапазон его применимости, физический механизм проявления.
3. Теоретическая прочность кристаллических материалов, эффект «физических усов».
4. Монокристаллические, поликристаллические, субмикроструктурные, нанокристаллические и аморфные материалы.
5. Влияние типа связи на фрагментацию различных материалов при интенсивных деформациях, вакуумном осаждении и быстрой закалке.

Примерные задания

1. Развитие процессов и физические механизмы фрагментации исходно монокристаллических металлов и сплавов, в том числе упорядоченных сплавов при интенсивных деформациях под давлением.
2. Роль внешних напряжений в порождении дефектов кристаллического строения, топология дефектов, плотность, междефектное взаимодействие и роль в образовании нанокристаллов.
3. Роль масштабного фактора в переходе от ферромагнитного состояния металлов к суперпарамагнитному состоянию.
4. Проявление и механизм «стелс»-эффекта при взаимодействии с электромагнитным излучением.
5. Оптические эффекты наноматериалов. Опалесценция, изменение цвета некоторых минералов за счёт нанооптических эффектов, (опал, султанит и т.д.). Особенности синтеза алмазов, наноалмазов рекордной твёрдости, фианита, муассанита и их физические и оптические свойства.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Реферат

Примерный перечень тем

1. Влияние размера зёрен и кристаллитов на гистерезис барических фазовых переходов в титане и железе.

Примерные задания

Описать фазовые переходы в титане и железе под давлением. Краткая история открытия, кристаллография переходов, параметры переходов, кинетика переходов, калориметрия переходов. Гистерезис прямого и обратного перехода по шкале давлений.

Термодинамика превращения: движущая сила и сдерживающая сила превращений. Влияние деформационной фрагментации на сдерживающую силу превращения, на физический предел текучести через механизм деформационного упрочнения металла. Оценка влияния деформационного упрочнения на гистерезис прямого и обратного барических превращений в поли- и нанокристаллическом состоянии титана и железа.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Гостовское определение нанокристаллических объектов и процессов в нанокристаллических процессах. Наиболее яркие проявления физико-химических свойств нанокристаллических объектов.
2. История возникновения изучения физико-химии нанокристаллических объектов, развития различных отраслей конструкционных и фрагментированных изолированных нанообъектов.
3. Классификация углеродных материалов от одномерных цепочек (фуллерит), двумерных (графен), кластерного типа (фуллерены различного вида), нанотрубок, до алмазоподобных покрытий и объёмных алмазов искусственного и природного происхождения.

4. Роль наноматериалов и наноразмерных эффектов в современных отраслях науки, техники и индустрии.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.