

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Рентгеновские и нейтронные методы исследования материалов

Код модуля
1155326(1)

Модуль
Физико-химические методы исследования
биоматериалов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Селезнева Надежда Владимировна	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	физики конденсированного состояния и наноразмерных систем
2	Тебеньков Александр Владимирович	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

Авторы:

- Селезнева Надежда Владимировна, Доцент, физики конденсированного состояния и наноразмерных систем
- Тебеньков Александр Владимирович, Доцент, физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Рентгеновские и нейтронные методы исследования материалов

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Расчетно-графическая работа	2
		Расчетная работа	2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Рентгеновские и нейтронные методы исследования материалов

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-5 -Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности	Д-1 - Демонстрировать развитие компетенций в области ИТ П-1 - Предлагать пути решения задач по профилю деятельности, используя адекватное программное обеспечение У-1 - Осуществлять выбор адекватного программного обеспечения при решении задач по профилю деятельности	Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа № 1 Расчетная работа № 2 Расчетно-графическая работа № 1 Расчетно-графическая работа № 2 Экзамен

	У-2 - Осуществлять поиск и выбор необходимых информационных баз данных для решения профессиональных задач	
ОПК-1 -Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	<p>Д-1 - Демонстрировать навыки самообразования</p> <p>З-2 - Интерпретировать основные теоретические положения фундаментальных разделов естественных наук, необходимые для освоения компетенций по профилю деятельности</p> <p>П-1 - Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Демонстрировать навыки использования основных естественнонаучных законов, теорий и принципов в важнейших практических приложениях</p> <p>У-2 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов с использованием знаний фундаментальных разделов естественных наук и объективных законов природы</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетная работа № 1</p> <p>Расчетная работа № 2</p> <p>Расчетно-графическая работа № 1</p> <p>Расчетно-графическая работа № 2</p> <p>Экзамен</p>
ПК-1 -Способен использовать знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач в области физики магнитных явлений, медицинской и теоретической физики, физики конденсированного состояния	<p>З-1 - Знать основные методы теоретических и экспериментальных физических исследований</p> <p>П-1 - Предлагать использование методов теоретических и экспериментальных физических исследований при решении поставленных задач</p> <p>У-1 - Самостоятельно формулировать задачу в рамках рассматриваемой проблемы</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетная работа № 1</p> <p>Расчетная работа № 2</p> <p>Расчетно-графическая работа № 1</p> <p>Расчетно-графическая работа № 2</p> <p>Экзамен</p>

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>расчётно-графическая работа</i>	7,10	50
<i>контрольная работа</i>	7,17	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.50		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
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>расчётная работа 1</i>	7,15	25
<i>расчётная работа 2</i>	7,16	25
<i>расчётно-графическая работа</i>	7,6	50
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).

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. Определение атомной структуры кристалла
2. Рентгенофазовый анализ

Примерные задания

1. Экспериментальная база данных для полной расшифровки. Маршруты определения атомной структуры кристалла.
2. Проведение качественного рентгенофазового анализа.
3. Проведение количественного фазового анализа методом подмешивания эталонного вещества.

4. Количественный фазовый анализ материалов со смешанной аморфно-кристаллической структурой.

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. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Уравнение Лауэ
2. Уравнение Вульфа-Брэггов
3. Дифрактограмма кубического кристалла
4. Тонкая структура спектров поглощения
5. Эффект Комптона

Примерные задания

Написать:

1. Вывод интерференционного уравнения Лауэ, его графическая интерпретация.
2. Уравнение Вульфа-Брэггов.
3. Правила погасания дифракционных рефлексов. Индицирование дифрактограммы кубического кристалла.
4. Зависимость коэффициента поглощения от длины волны лучей и порядкового номера вещества поглотителя. Тонкая структура спектров поглощения.
5. Эффект Комптона.
6. Определение размеров кристаллитов и микронапряжений в наноматериалах.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Расчетно-графическая работа № 1

Примерный перечень тем

1. Структура поликристаллического образца

Примерные задания

Составить файл ввода данных с расширением *.pcg для предложенного поликристаллического образца с известной структурой. Методом подбора определить одну из весовых схем (метод наименьших квадратов, максимального подобия или единичных весов). Уточнить нулевой сдвиг, шкальный фактор и параметры элементарной ячейки. Варьируя профильные и фоновые функции добиться наилучшей сходимости результатов подгонки. Сделать выводы. Уточнить координаты атомов, тепловые добавки, коэффициенты заполнения и сделать выводы о корректности предложенной преподавателем модели.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Расчетно-графическая работа № 2

Примерный перечень тем

1. Магнитное упорядочение в поликристаллическом образце

Примерные задания

Составить файл ввода данных с расширением *.pcr с использованием данных нейтронного излучения для магнитного поликристаллического образца, снятого при комнатной температуре и образца, снятого при температуре ниже магнитного перехода. Найти характер магнитного упорядочения и значения магнитных моментов.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Расчетная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Размеры кристаллитов и микронапряжения в материалах

Примерные задания

1. Определение размеров кристаллитов и микронапряжений в материалах.

2. Определение величины микронапряжений нанокристаллитов методом полнопрофильного анализа.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Расчетная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Дифрактограммы

Примерные задания

1. Какие характеристики необходимы для расчета теоретических дифрактограмм?

2. Как рассчитать теоретическую дифрактограмму поликристалла?

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Элементарный акт рассеяния. Когерентное рассеяние на свободных электронах (классическая теория).

2. Некогерентное рассеяние на свободных электронах (квантовая теория).

3. Механизм возникновения и свойства характеристического спектра.

4. Рассеяние на элементарной ячейке. Интерференционная функция Лауэ. Интегральная интенсивность.

5. Свойства нейтронов и их взаимодействие с веществом.

6. Дифракция излучения (нейтронов) на кристалле. Классификация нейтронов по энергиям.

7. Применение нейтронов для исследования структурных особенностей материалов.

8. Экспериментальная техника (нейтронные дифрактометры).

9. Общая характеристика программы FullProf. Ее характерные особенности.

10. Фазовый анализ (качественный и количественный фазовый анализ).

11. Количественный фазовый анализ материалов со смешанной аморфно-кристаллической структурой.

12. Рентгенографическое определение внутренних напряжений в материалах (исследование макро- и микронапряжений). Рентгенографическое определение величины кристаллитов.

13. Определение преимущественной ориентации зерен (текстура).

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-1	У-1	Расчетная работа № 1 Расчетная работа № 2 Расчетно-графическая работа № 1 Расчетно-графическая работа № 2