

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.06.2026 10:35:39
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bb98f3b6cb77a486b9a8788b8322525



МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния
Фонд оценочных средств по дисциплине «Определение кристаллических структур»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 1	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине
Определение кристаллических структур**

**Направление подготовки (специальность)
03.04.02 Физика**

**Направленность (профиль)
Физика новых материалов и высоких технологий**

**Присваиваемая квалификация
Магистр**

**Форма обучения
Очная**

Год набора 2026

Челябинск 2026 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Определение кристаллических структур»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 2

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Определение кристаллических структур»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 03.04.02 Физика

Направленность (профиль): Физика новых материалов и высоких технологий

Дисциплина: Определение кристаллических структур

Семестр: 1

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Система оценивания: оценивание результатов осуществляется в рамках 5-бальной системы

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Определение кристаллических структур» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ПК-1	Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач в области нанотехнологий, наносистем и наноматериалов и в новых междисциплинарных направлениях с использованием современного оборудования и отечественного и зарубежного опыта	ПК-1.1. Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций. ПК-1.2. Умеет обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов с использованием современного оборудования и отечественного и зарубежного опыта ПК-1.3. Владеет навыками	Для достижения ПК-1.1 знать: теоретические основы определения структуры на основе результатов дифракционного эксперимента Для достижения ПК-1.2 уметь: обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов Для достижения ПК-1.3 владеть: навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Определение кристаллических структур»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 4	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

		формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов	композиционных материалов
ПК-2	Способен к анализу данных научной литературы, научно-технической документации, других информационных ресурсов и формулировке на его основе задач, связанных с реализацией профессиональных функций	ПК-2.1. Обладает знаниями основных теоретических положений и методов в области физики наноструктурированных материалов. ПК-2.2. Демонстрирует умения сбора и анализа информации по тематике проводимых научных исследований в области физики наноструктурированных материалов ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки) проведения научно-исследовательских работ в области физики наноструктурированных материалов	Для достижения ПК-2.1 знать: методы решения фазовой проблемы Для достижения ПК-2.2 уметь: выбирать условия эксперимента и средства обработки его результатов Для достижения ПК-2.3 владеть: навыками использования кристаллографических баз данных



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Определение кристаллических структур»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
	<p>Для достижения ПК-1.1 знать: теоретические основы определения структуры на основе результатов дифракционного эксперимента</p> <p>Для достижения ПК-1.2 уметь: обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>Для достижения ПК-1.3 владеть: навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>Для достижения ПК-2.1 знать: методы решения фазовой проблемы</p> <p>Для достижения ПК-2.2 уметь: выбирать условия эксперимента и средства обработки его результатов</p> <p>Для достижения ПК-2.3 владеть: навыками</p>	<p>Введение. Фазовая проблема. Рассеяние рентгеновских лучей кристаллом</p> <p>Методы определения кристаллических структур</p> <p>Программные комплексы для структурного анализа</p>	Устный опрос	Вопросы к экзамену



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Определение кристаллических структур»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 6

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

использования кристаллографических баз данных				
---	--	--	--	--

2 Содержание оценочных средств

Вопросы к экзамену

1. Структурный анализ как преобразование Фурье.
2. Рассеяние рентгеновских лучей электроном и атомом.
3. Рассеяние рентгеновских лучей кристаллом. Факторы интегральности, поглощения, повторяемости, тепловой.
4. Структурная амплитуда. Расчет для различных пространственных групп.
5. Метод проб и ошибок.
6. Метод Ритвельда.
7. Функция Паттерсона.
8. Определение структуры путем анализа распределения функции Паттерсона.
9. Прямые методы. Основы.
10. Прямые методы. Методы неравенств.
11. Прямые методы. Статистические методы.
12. Детерминант Карле-Хауптмана.
13. Неравенство Харкера-Каспера
14. Уравнение Сэйра.
15. Основные этапы расшифровки кристаллических структур.
16. Расшифровка структур соединений с неизвестной химической формулой.
17. Тепловое диффузное рассеяние
18. Учет анизотропии тепловых колебаний атомов.
19. Атомный фактор рассеяния. Методы расчета.
20. Фазовая проблема.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Экзамен проводится в устно-письменной форме, в виде ответа на 2 теоретических вопроса.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

Критерии оценивания ответов на теоретические вопросы

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
---------	--------	-------------------	---------------------



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Физический факультет
Кафедра физики конденсированного состояния

Фонд оценочных средств по дисциплине «Определение кристаллических структур»
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 7	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Полное и глубокое освоение студентом материала дисциплины, включая умение применять полученные знания для решения исследовательских задач.	Освоение студентом основных понятий и законов, включая умение применять полученные знания для решения простых задач.	Освоение студентом основных понятий и законов	Отсутствие у студента базовых знаний по дисциплине в целом, либо по отдельным ее частям

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично:
 - предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности в области структурного анализа и физики твердого тела в целом: формируются навыки выбора методов анализа, их использования, работы с программными комплексами для структурного анализа, грамотной интерпретации результатов.
2. Средний уровень соответствует оценке хорошо:
 - предполагает формирование компетенций на среднем уровне: формируются знание теоретических основ методов определения кристаллических структур, базовые навыки использования методов для решения исследовательских задач;
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:
 - предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание основных понятий и законов используемых при определении кристаллических структур.
4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно.

