

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.09.2025 12:15:37  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bb98f3b6cb77a486b9a87888522523



МИНОБРАЗОВАНИЯ 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 «Лаборатории 1» по направлению подготовки  
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)  
Лаборатории 1**

Направление подготовки (специальность)  
**22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

Направленность (профиль)  
**Физико-химия процессов и материалов**

Присваиваемая квалификация  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Челябинск 2024 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 «Лаборатории 1» по направлению подготовки  
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» 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 «Лаборатории 1» по направлению подготовки  
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 3	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Направленность (профиль): Физико-химия процессов и материалов

Дисциплина: Лаборатории 1

Семестр: 5 (зачет), 6 (зачет, курсовая работа), 7 (зачет)

Форма промежуточной аттестации: зачет, курсовая работа

Система оценивания: оценивание результатов осуществляется в рамках 5-балльной системы с использованием балльно-рейтинговой системы.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Лаборатории 1» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен анализировать опыт ведущих организаций, организовывать проведение НИР по проектированию и разработке наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии	<u>Для достижения ПК-1.1:</u> знание основных требований к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций. <b>Знать:</b> основные знания из области физики и химии твердого тела, математический аппарат работы с данными. <u>Для достижения ПК-1.2:</u> умение анализировать имеющиеся литературные данные по взаимосвязи дисперсного состава и свойств наноструктурированных материалов; обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов. <b>Уметь:</b> применять знания из области физики, химии и математики, а также вспомогательных естественно-научных дисциплин для решения профессиональных задач.



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 «Лаборатории 1» по направлению подготовки  
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

		<p><u>Для достижения ПК-1.3:</u> владение навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками получения информации и обработки данных при решении научно-исследовательских задач.</p>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p><u>Для достижения УК-1.1:</u> выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач.</p> <p><b>Знать:</b> основные методы физико-химического исследования структуры и свойств материалов.</p> <p><u>Для достижения УК-1.2:</u> использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.</p> <p><b>Уметь:</b> применять на практике знания для решения профессиональных задач.</p> <p><u>Для достижения УК-1.2:</u></p> <p><b>Владеть:</b> методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ.</p>



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 «Лаборатории 1» по направлению подготовки  
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» 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
1.	<b>ПК-1</b> <b>Знать:</b> основные знания из области физики и химии твердого тела, математический аппарат работы с данными. <b>Уметь:</b> применять знания из области физики, химии и математики, а также вспомогательных естественно-научных дисциплин для решения профессиональных задач. <b>Владеть:</b> навыками получения информации и обработки данных при решении научно-исследовательских задач.	<b>Лаборатория рентгеноструктурного анализа</b>	Отчеты о выполненных лабораторных работах	Вопросы к зачету
		<b>Лаборатория электронной микроскопии</b>		
2.	<b>УК-1</b> <b>Знать:</b> основные методы физики-химического исследования структуры и свойств материалов. <b>Уметь:</b> применять на практике знания для решения профессиональных задач. <b>Владеть:</b> методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ.			



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 «Лаборатории I» по направлению подготовки  
 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 6	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

<b>Лаборатория физико-химических методов</b>			
--	--	--	--

### 3.2 Содержание оценочных средств

На протяжении 5-7 семестров студенты проходят лаборатории согласно графику посещения лабораторий кафедры ФКС (график формируется на каждый учебный год):

	I семестр																II семестр					
	3 курс																					
I группа	Р	Р	Р	Р	Р		Эд	Эд	Эд	Эд	Эд	Э	Э	Э	Э	Э		Ф	Ф	Ф	Ф	Ф
II группа	Э	Э	Э	Э	Э		Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Р	Р	Р	Р	Р		Эд	Эд	Эд	Эд	Эд
III группа	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф		Э	Э	Э	Э	Э	Эд	Эд	Эд	Эд	Эд		Р	Р	Р	Р	Р
неделя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	1	2	3	4	5
4 курс																						
I группа	Р	Р	Р	Р	Р		Э	Э	Э	Э	Э	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф						
II группа	Э	Э	Э	Э	Э		Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Р	Р	Р	Р	Р						
неделя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	1	2	3	4	5

Р – лаборатория рентгеноструктурного анализа (каб.126)

Э – лаборатория электронной микроскопии (каб.121)

Эд – лаборатория электронной микроскопии (зондовая микроскопия) (каб.123)

Ф – лаборатория фазовых превращений (каб. 131)

В каждой лаборатории студент выполняет серию лабораторных работы и по окончании выполняет и сдает отчет (Пример оформления отчета по лабораторной работе):



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 «Лаборатории I» по направлению подготовки  
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

Лабораторная работа №\_\_

Название \_\_\_\_\_

Работу выполнил студент группы ФФ-.....,  
Очной формы обучения,  
Направление подготовки «Материаловедение и технологии материалов»  
Иванов Иван Иванович  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Проверил:  
Ф.И.О. преподавателя, должность \_\_\_\_\_

оценка \_\_\_\_\_

Цель работы: \_\_\_\_\_

Объекты исследования: \_\_\_\_\_

Методы исследования: \_\_\_\_\_

Краткая теория

В краткой теории излагаются теоретические основы, необходимые для выполнения лабораторной работы, обработке полученных результатов.

Результаты

Приводятся измерения, основные математические выкладки обработки данных, графическое представление результатов.

Выводы

Обсуждение и выводы по работе

Также для получения оценки «зачтено» необходимо ответить на вопросы, закрепленные за каждой лабораторией (вопросы на зачет):

1. Физика рентгеновских лучей: их получение и свойства. Основы качественного рентгенофазового анализа. Количественный рентгенофазовый анализ. Анализ рентгенограмм многофазных образцов. Индексирование рентгенограмм поликристаллических соединений кубической системы. Определение средних размеров ОКР и средних микродеформаций методом аппроксимации. Определение концентрации примесей в твердых растворах по периоду кристаллической решетки.
2. Конструкция и принцип работы просвечивающего электронного микроскопа. Режим работы в просвечивающем электронном микроскопе. Определение фазового состава дисперсных материалов методом электронографии. Применение метода реплик для



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 «Лаборатории 1» по направлению подготовки  
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 8	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

исследования поверхности твердого тела. Контраст при формировании изображения в растровом электронном микроскопе. Методы препарирования объектов исследования для просвечивающей электронной микроскопии. Юстировка просвечивающего электронного микроскопа. Определение угла поворота изображения относительно дифракционной картины. Введение в теорию контраста электронно-микроскопического изображения. Экстинкционная длина. Устройство и принцип работы растрового электронного микроскопа.

3. Поляризация диэлектриков в переменном электрическом поле. Твердые электролиты. Зонная структура твердых тел. Метод электронного парамагнитного резонанса. Термогравиметрический метод исследования термоллиза твердых тел. Ионнообменные свойства твердых тел. Применение метода оптической микроскопии в экспертно-криминалистической практике. Исследование метода дифференциального термического анализа в криминалистической экспертизе стекол. Метод дифференциального термического анализа. Метод спектрофотометрии. Определение концентрации дислокаций в кристалле методом оптической микроскопии.

#### **Примеры тем курсовых работ:**

1. Углеродные волокна. Получение и свойства.
2. Строеение термодиффузионных цинковых покрытий.
3. Полиакрилонитрильные волокна. Получение и свойства.
4. Структура 3D графитовых фаз.
5. Уточнение кристаллических структур методом Ритвельда.
6. Фононные спектры сплавов Гейслера.
7. Исследование магнитных свойств пластически деформируемого кобальта.
8. Руководство проектами школьников.

Темы курсовых работ определяются научным руководителем при согласовании со студентом. Курсовые работы оформляются согласно «Методическим указаниям по выполнению и защите курсовых и выпускных квалификационных работ на физическом факультете», размещенных на сайте физического факультета. Защита курсовых работ проводится на кафедре физики конденсированного состояния физического факультета.

## **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации**

Текущий контроль теоретических знаний и практических навыков производится на практических занятиях в виде устных опросов, а также в виде отчетов по лабораторным работам. Итоговая аттестация качества усвоения знаний завершается зачетом, на котором у студентов проверяется усвоение теоретических знаний.

### **4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам**



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 «Лаборатории I» по направлению подготовки  
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 9	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

### **оценочных средств**

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если студент посетил все лабораторные занятия, выполнил и защитил отчет по лабораторной работе и ответил на дополнительные вопросы. В противном случае ставится оценка «не зачтено».

Оценивание курсовой работы проводится комиссией при защите. На выставление оценки влияют следующие критерии: актуальность темы (проведенный литературный обзор в ходе выполнения курсовой работы), уровень владения терминологией и методами используемых методов исследования, уровень представления работы (презентация, доклад, ответы на вопросы), оформление работы.

### **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: студент свободно владеет основной терминологией и понятийным аппаратом курса, что позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по учебным вопросам данной дисциплины; полностью сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач и уверенно владеть навыком их решения;
2. Средний уровень соответствует оценке хорошо: предполагает формирование компетенций на среднем уровне: студент хорошо владеет основной терминологией и понятийным аппаратом курса; сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач и владеть навыками решения базовых задач по направлению подготовки;
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно: предполагает формирование компетенций на начальном уровне: студент знает «теоретический минимум» и недостаточно владеет методами решения базовых задач по направлению подготовки;
4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно: студент не владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины; не владеет навыками решения базовых задач по направлению подготовки.

