

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.06.2026 10:16:41
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bb98f3b6cb77a48bb9a878808522525



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 «Лаборатории профиля 1» по направлению подготовки
28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

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

Направление подготовки (специальность)
28.03.02 Наноинженерия

Направленность (профиль)
Нанотехнологии в материаловедении

Присваиваемая квалификация
Бакалавр

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 «Лаборатории профиля 1» по направлению подготовки
28.03.02 «Наноинженерия» 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 профиля 1» по направлению подготовки
28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 28.03.02 «Наноинженерия»

Направленность (профиль): Нанотехнологии в материаловедении

Дисциплина: Лаборатории профиля 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 профиля 1» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции и 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
УК-3	способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1: демонстрирует понимание типологии и факторов формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия. УК-3.2: осуществляет взаимодействие с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом. УК-3.3: имеет опыт участия в командной работе.	Для достижения УК-3.1: знать основные типологию и факторы формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия. Для достижения УК-3.2: уметь: осуществлять взаимодействие с другими членами команды в научно-исследовательской работе. Для достижения УК-3.3 владеть: владеть навыками работы в команде



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 профиля 1» по направлению подготовки
28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

ПК-2	способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1: знает основные взаимодополняющие методы и методики исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов. ПК-2.2: умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение технических условий на всех стадиях проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов. ПК-2.3: владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов.	Для достижения ПК-2.1 знать: основные знания из области физики и химии твердого тела, математический аппарат работы с данными, основные методы исследования структуры и свойств наноструктурированных материалов. Для достижения ПК-2.2 уметь организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов. Для достижения ПК-2.3 владеть основными методами исследования структуры и свойств материалов; навыками получения информации и обработки данных при решении научно-исследовательских 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 профиля 1» по направлению подготовки
28.03.02 «Наноинженерия» 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.	<p>УК-1</p> <p>Знать: основные представления теории рассеяния рентгеновского излучения на совершенном и дефектном кристалле, газе и жидкости; основные представления формирования контраста на изображении, формируемом методом рентгеновской топографии; основные методы рентгеноструктурных исследований, технику проведения эксперимента и обработки полученных результатов; природу рентгеновских лучей, их спектры, современные источники рентгеновского излучения для структурного анализа, детекторы рентгеновского излучения; основные представления теории контраста на электронно-микроскопическом изображении, формируемом просвечивающим и</p>	<p>Лаборатория рентгеноструктурного анализа</p> <p>Лаборатория электронной микроскопии</p>	<p>Отчеты о выполненных лабораторных работах</p>	<p>Вопросы к зачету</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 профиля 1» по направлению подготовки
28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 6

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

растровым электронным микроскопом; основные методы и технику электронно-микроскопических исследований, принцип работы, особенности формирования изображения и возможности сканирующей зондовой микроскопии, принципы электронно-зондового микроанализа, технику проведения эксперимента и обработки полученных результатов.

Уметь:

решать основные практические задачи по исследованию структуры материалов методами рентгеноструктурного анализа, оценивать возможности и объем получаемой информации при применении рентгеновских методов исследования для решения конкретных задач современного материаловедения, физики конденсированного состояния и химии твердого тела; пользоваться современными методами обработки и анализа и физической информации, получаемой в ходе эксперимента; использовать на практике теоретические основы организации и



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 профиля 1» по направлению подготовки
28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 7

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	<p>планирования физических исследований.</p> <p>Владеть: современными методами рентгеноструктурных исследований, а также методами электронной и растровой микроскопии, зондовой микроскопии, физико-химическими методами исследования, обработки полученных экспериментальных результатов.</p>			
2.	<p>ПК-1</p> <p>Знать: основные знания из области физики и химии твердого тела, математический аппарат работы с данными, основные методы исследования структуры и свойств наноструктурированных материалов.</p> <p>Уметь: организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов.</p> <p>Владеть: основными методами исследования структуры и свойств материалов; навыками получения информации и обработки данных при решении научно-исследовательских задач.</p>	<p>Лаборатория физико-химических методов</p>	<p>Отчеты о выполненных лабораторных работах</p>	<p>Вопросы к зачету</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 профиля 1» по направлению подготовки
28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 8

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

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						
II группа	Э	Э	Э	Э	Э		Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Р	Р	Р	Р	Р						
III группа	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф		Э	Э	Э	Э	Э	Эд	Эд	Эд	Эд	Эд						
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 окончанию выполняет и сдает отчет (Пример оформления отчета по лабораторной работе):

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



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 профиля 1» по направлению подготовки
28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

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 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 термолитиза 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.



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 профиля 1» по направлению подготовки
28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 10	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

Примеры тем курсовых работ:

1. Углеродные волокна. Получение и свойства.
2. Строение 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 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.



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 профиля 1» по направлению подготовки
28.03.02 «Наноинженерия» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

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.

