

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.06.2026 10:21:59
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bb98f508cb77a48089a878808522523



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 по физике конденсированного состояния» по направлению
подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)
Лаборатории по физике конденсированного состояния**

Направление подготовки (специальность)
03.03.02 Физика

Направленность (профиль)
Физика

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 по физике конденсированного состояния» по направлению
подготовки 03.03.02 «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 «Лаборатории по физике конденсированного состояния» по направлению
подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 03.03.02 «Физика»

Направленность (профиль): Физика

Дисциплина: Лаборатории по физике конденсированного состояния

Семестр: 5 (зачет), 6 (зачет, курсовая работа), 7 (зачет), 8 (зачет)

Форма промежуточной аттестации: зачет, курсовая работа

Система оценивания: оценивание результатов осуществляется в рамках системы «зачтено/ не зачтено», а также по 5-бальной системе (курсовая работа).

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Лаборатории по физике конденсированного состояния» 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-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Демонстрирует знание теоретических основ принятия решений в сфере управления проектами. УК-2.2. Выявляет и анализирует различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументирует их выбор. УК-2.3. Демонстрирует способность проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	Для достижения УК-2.1: знать основные понятия в области физики конденсированного состояния; Для достижения УК-2.2: уметь решать основные практические задачи по исследованию структуры материалов; Для достижения УК-2.3: владеть современными методами исследования структуры и свойств материалов
ПК-1	Способен применять специализированные	ПК-1.1. Обладает знаниями об основных методах	Для достижения ПК-1.1: знать терминологию в области



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 по физике конденсированного состояния» по направлению
подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

	знания, полученные в области физических наук, при проведении научно-исследовательских разработок	проведения научно-исследовательских разработок в области физических наук; о способах планирования и организации исследований. ПК-1.2. Демонстрирует умения: проводить поиск, изучение и обобщение научного опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам. ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки) в области физических наук: проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок.	тематики научно-исследовательской работы; Для достижения ПК-1.2: уметь применять специализированные знания в области физики и химии твердого тела; Для достижения ПК-1.3: владеть физико-химическими методами исследования свойств материалов, а также методами моделирования
ПК-2	Способен использовать навыки составления и оформления научных отчетов, обзоров и докладов	ПК-2.1. Обладает знаниями о структуре и правилах оформления научных отчетов, обзоров и докладов в области физических наук; ПК-2.2. Умеет составлять и оформлять результаты научно-исследовательских работ, научные отчеты и доклады в области физических наук;	Для достижения ПК-2.1: знать основные методы исследования материалов, а также классификацию материалов; Для достижения ПК-2.2: уметь проводить комплексные исследования и испытания материалов ⁴ Для достижения ПК-2.3: владеть навыками проведения исследований свойств материалов



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 по физике конденсированного состояния» по направлению
подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

		ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки) составления и оформления научных отчетов и докладов; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения	
--	--	---	--



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 по физике конденсированного состояния» по направлению
подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 6

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.	Для достижения УК-2.1: знать основные понятия в области физики конденсированного состояния; Для достижения УК-2.2: уметь решать основные практические задачи по исследованию структуры материалов; Для достижения УК-2.3: владеть современными методами исследования структуры и свойств материалов	Лаборатория рентгеноструктурного анализа	Отчеты о выполненных лабораторных работах	Вопросы к зачету
		Лаборатория электронной 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 по физике конденсированного состояния» по направлению
подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 7

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

2.	<p>Для достижения ПК-1.1: знать терминологию в области тематики научно- исследовательской работы; Для достижения ПК-1.2: уметь применять специализированные знания в области физики и химии твердого тела; Для достижения ПК-1.3: владеть физико- химическими методами исследования свойств материалов, а также методами моделирования</p>	<p>Лаборатория физико- химических методов</p>		
3	<p>Для достижения ПК-2.1: знать основные методы исследования материалов, а также классификацию материалов; Для достижения ПК-2.2: уметь проводить комплексные исследования и испытания материалов Для достижения ПК-2.3: владеть навыками проведения исследований свойств материалов</p>	<p>Лаборатория материаловедения</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 по физике конденсированного состояния» по направлению
подготовки 03.03.02 «Физика» 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		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		М	М	М	М	М	
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		1-14				

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)

М – лаборатория материаловедения (каб. 121а)

В каждой лаборатории студент выполняет серию лабораторных работы и по окончании 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



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 по физике конденсированного состояния» по направлению
подготовки 03.03.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

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 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 термолита 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 по физике конденсированного состояния» по направлению
подготовки 03.03.02 «Физика» 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.

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.



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.

