

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.06.2026 10:32:26  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bb98f3b6cb77a486b9a8788b8522525



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 «Специальный физический практикум»  
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  
Специальный физический практикум**

Направление подготовки (специальность)  
**03.04.02 Физика**

Направленность (профиль)  
**Физика конденсированного состояния вещества**

Присваиваемая квалификация  
**Магистр**

Форма обучения  
**Очная**

Челябинск 2025 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 «Специальный физический практикум»  
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 «Специальный физический практикум»  
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 конденсированного состояния вещества

Дисциплина: Специальный физический практикум

Семестр: 1, 2

Форма промежуточной аттестации: зачет

Система оценивания: оценивание результатов осуществляется в рамках зачета

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Специальный физический практикум» 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
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области физики ОПК-1.2. Умеет решать научно-исследовательские задачи в области физики ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, законов физики для решения научно-исследовательских задач ОПК-1.4. Владеет основами педагогики для осуществления преподавательской деятельности	Для достижения ОПК-1.1: знать понимать и глубоко осмысливать философские вопросы естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения; Для достижения ОПК-1.2: уметь применять современную аппаратуру для решения профессиональных задач; Для достижения ОПК-1.3, ОПК-1.4: владеть методами исследования в области физики твердого тела; современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности;



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 «Специальный физический практикум»  
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

ОПК-2	Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики;	ОПК-2.1. Имеет представление об организации физических исследований; методах поиска информации, обработки и интерпретации полученных результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности ОПК-2.2. Демонстрирует умения проводить самостоятельно и в составе коллектива научные исследования, формулировать и решать задачи, возникающие в ходе физических исследований в сфере своей профессиональной деятельности ОПК-2.3. Имеет навыки самостоятельно и в составе коллектива организации научно-исследовательской деятельности в области физики	Для достижения ОПК-2.1: знать основные разделы физики конденсированного состояния вещества; Для достижения ОПК-2.2: уметь профессионально проводить физические эксперименты, оформлять и представлять результаты физических исследований; Для достижения ОПК-2.3: владеть основами методологии научного познания при изучении структурных преобразований объектов исследования;
ОПК-3	Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том	ОПК-3.1. Обладает знаниями об информационных технологиях, современных компьютерных сетях, программных продуктах ресурсах сети «Интернет», применяемых для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-3.2. Демонстрирует умение применения современных информационных технологий, использования компьютерных сетей,	Для достижения ОПК-3.1: основные направления инновационных работ в профессиональной деятельности; Для достижения ОПК-3.2: применять современную аппаратуру и информационные технологии для решения профессиональных задач; Для достижения ОПК-3.3: навыками работы в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения 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 «Специальный физический практикум»  
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 5	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------	------------------------	---------------

	числе находящихся за пределами профильной подготовки;	программных продуктов и ресурсов сети «Интернет» для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки. ОПК-3.3. Имеет практический опыт использования современных информационных технологий, а также компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов сети «Интернет» для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки.	
ОПК-4	Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Обладает навыками создания научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых научных исследований в области своей профессиональной деятельности ОПК-4.2. Умеет проводить научные исследования, давать содержательную интерпретацию полученных результатов и внедрять их в различные сферы своей профессиональной деятельности ОПК-4.3. Имеет навыки определения сфер внедрения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной	Для достижения ОПК-4.1: знать основные разделы физики и химии твердого тела; основные методы физико-химических исследований; Для достижения ОПК-4.2: уметь ставить цели и задачи исследования конкретных профессиональных проблем; применять физико-химические методы исследования; Для достижения ОПК-4.3: владеть основными методами и методиками физико-химических исследований



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 «Специальный физический практикум»  
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 6

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		деятельности	
--	--	--------------	--



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 «Специальный физический практикум»  
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 7

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>Для достижения ОПК-1.1: знать понимать и глубоко осмысливать философские вопросы естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения;</p> <p>Для достижения ОПК-1.2: уметь применять современную аппаратуру для решения профессиональных задач;</p> <p>Для достижения ОПК-1.3, ОПК-1.4: владеть методами исследования в области физики твердого тела; современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности;</p> <p>Для достижения ОПК-2.1: знать основные разделы физики конденсированного состояния вещества;</p> <p>Для достижения ОПК-2.2: уметь профессионально</p>	Методы исследования структуры и свойств материалов	отчёты по выполненным лабораторным работам согласно индивидуальным заданиям	выступления с докладами на одном из научных семинаров кафедры (темы рефератов), вопросы к зачету



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 «Специальный физический практикум»  
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 8

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

<p>проводить физические эксперименты, оформлять и представлять результаты физических исследований;</p> <p>Для достижения ОПК-2.3: владеть основами методологии научного познания при изучении структурных преобразований объектов исследования;</p> <p>Для достижения ОПК-3.1: основные направления инновационных работ в профессиональной деятельности;</p> <p>Для достижения ОПК-3.2: применять современную аппаратуру и информационные технологии для решения профессиональных задач;</p> <p>Для достижения ОПК-3.3: навыками работы в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения научно-исследовательских задач</p> <p>Для достижения ОПК-4.1: знать основные разделы физики и химии твердого тела; основные методы физико-химических исследований;</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 «Специальный физический практикум»  
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

Для достижения ОПК-4.2: уметь ставить цели и задачи исследования конкретных профессиональных проблем; применять физико-химические методы исследования; Для достижения ОПК-4.3: владеть основными методами и методиками физико-химических исследований				
--	--	--	--	--

### 3. 2 Содержание оценочных средств

Оценочными средствами по дисциплине являются ответы на вопросы по темам научных семинаров (защита рефератов), формируемых преподавателем по итогам работы семинаров в конце семестра и выступление с докладом на одном из научных семинаров кафедры по результатам выполнения научно-исследовательской работы в семестре (индивидуальные задания).

#### Примерный список тем рефератов

1. Искусственный графит. Получение и свойства.
2. Углеродные волокна. Получение и свойства.
3. Композиционные углерод-углеродные материалы. Получение и свойства.
4. Связующие на основе гипса. Получение и свойства.
5. Связующие на основе цемента. Получение и свойства.
6. Применение методов рентгеноструктурного анализа для исследования структуры материалов.
7. Применение электронной микроскопии в материаловедении.
8. Терморасширенный графит. Получение и свойства.
9. Структура, свойства и способы синтеза углеродных каркасных наноструктур - фуллеренов и нанотрубок.
10. Структура, свойства и способы синтеза графена
11. Структура, свойства и способы синтеза алмазоподобных углеродных материалов и наноструктур
12. Структура, свойства и способы синтеза графитоподобных углеродных материалов и наноструктур
13. Структура, свойства и способы синтеза карбина и карбиноидных



наноструктур

14. Структура, свойства и способы синтеза карбидкремниевых материалов и наноструктур

15. Эффект памяти формы.

16. Эффект памяти формы в магнитных материалах.

17. Магнитокалорический эффект и его применение.

18. Магнитные материалы и их применение.

19. Магнитоакустические явления.

20. Мультиферроики.

21. Метаматериалы.

22. Манганиты.

23. Магнитотермия.

24. Методы измерения магнитных свойств твердых тел.

25. Классификация магнитных материалов.

26. Суперионные проводники.

27. Порошковая металлургия.

28. Метод твёрдофазного синтеза для получения керамических материалов.

29. Методы измерения электрофизических свойств твёрдых тел.

30. Ионпроводящие мембраны для топливных элементов.

31. Антикоррозионные покрытия.

32. Ядерный топливный цикл.

### **Примеры индивидуальных заданий:**

1. Провести обзор литературы по методам определения структурных параметров материалов;

2. Изучить метод определения дефектов в решетке;

3. Освоить основные методики определения параметров решетки наноструктурированных материалов

4. Освоить программно-аппаратный комплекс для определения структурных параметров решетки;

5. Исследовать магнитокалорические свойства сплавов.

### **Примерный перечень вопросов на зачете:**

1. Возможное практическое применение полученных результатов.

2. Какова погрешность выполненных измерений и расчетов?

3. Чем обеспечена надежность полученных результатов?

4. С какими научными статьями Вы ознакомились при выполнении отчета?

5. Какие инфокоммуникационные технологии применялись?

6. Какие пакеты программного обеспечения были использованы?



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 «Специальный физический практикум»  
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

## **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 подготовленных докладов в виде презентаций, которые сдает студент в течение семестра. 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 уровня освоения дисциплины производится в ходе зачёта, проводимого в устно-письменной форме в конце 1 и 2 семестра по темам семинарских занятий, а также по темам, выносимым на СРС.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если студент посетил все практические занятия, подготовил презентацию и выступил с докладом на тему реферата и защитил его во время зачётной недели и ответил на дополнительные вопросы. В противном случае ставится оценка «не зачтено».

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

### **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 дисциплины, что позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по учебным вопросам данной дисциплины; полностью сформировано умение применять полученную теоретическую базу 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 «Специальный физический практикум»  
по направлению подготовки 03.04.02 «Физика» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------	------------------------	---------------

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 дисциплины;
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:  
предполагает формирование компетенций на начальном уровне: студент знает «теоретический минимум» дисциплины;
4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно:  
студент не владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины.

