

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.06.2026 11:10:34
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bb98f3b6cb77a486b9a878808522525



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет заочного и дистанционного обучения
Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств по дисциплине «Методы физико-химических исследований»
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)
Методы физико-химических исследований**

Направление подготовки (специальность)
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль)
Физико-химия процессов и материалов

Присваиваемая квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора **2026**

Челябинск 2026 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет заочного и дистанционного обучения
Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств по дисциплине «Методы физико-химических исследований»
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»)
Факультет заочного и дистанционного обучения
Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств по дисциплине «Методы физико-химических исследований»
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: Методы физико-химических исследований

Год: 4

Форма промежуточной аттестации: зачет и экзамен

Система оценивания: оценивание результатов осуществляется в рамках зачтено/не зачтено и 5-балльной системы.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Методы физико-химических исследований» 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 решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	Для достижения ОПК-1.1: знать физико-химические понятия, научные методы физико-химических исследований, применение физико-химических методов Для достижения ОПК-1.2: уметь работать на сложном физическом оборудовании и обрабатывать полученные экспериментальные данные с помощью информационных технологий (программных комплексов); Для достижения ОПК-1.3: владеть использовать базовые теоретические знания по разделу «Методы физико-химических исследований»;



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет заочного и дистанционного обучения Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств по дисциплине «Методы физико-химических исследований» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

ПК-1	Способен анализировать опыт ведущих организаций, организовывать проведение НИР по проектированию и разработке наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии	ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций ПК-1.2: Умеет: 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 ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-1.1: знать базовые знания из области наноструктурированных материалов Для достижения ПК-1.2: уметь организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии Для достижения ПК-1.3: владеть навыками применения взаимодополняющих методов исследования структуры и свойств материалов
------	---	--	--



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет заочного и дистанционного обучения
Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств по дисциплине «Методы физико-химических исследований»
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
1	Для достижения ОПК-1.1: знать физико-химические понятия, научные методы физико-химических исследований, применение физико-химических методов Для достижения ОПК-1.2: уметь работать на сложном физическом оборудовании и обрабатывать полученные экспериментальные данные с помощью информационных технологий (программных комплексов); Для достижения ОПК-1.3: владеть использовать базовые теоретические знания по разделу «Методы физико-химических исследований»;	Введение. Методы аналитической химии. Электрохимические методы анализа. Методы определения теплофизических характеристик материалов и процессов. Методы определения физических свойств расплавов. Спектроскопические методы исследования. Методы изучения поверхности и поверхностных свойств. Применение физико-химических методов в экспертно-криминалистической практике Криминалистическая диагностика и идентификация Трасология Микроследы Экспертиза Идентификация личности	Контрольные задания (рефераты)	Тестирование



3.2 Содержание оценочных средств

Пример теста:

1. На чем основаны физико-химические методы анализа (ФХМА)?

- а) Только на химических реакциях с видимым эффектом.
- б) На измерении физических свойств, зависящих от химического состава.
- в) На качественных реакциях с образованием осадка.
- г) На взвешивании сухого остатка.

2. Какой закон лежит в основе количественного фотометрического анализа?

- а) Закон Гесса.
- б) Закон Бугера-Ламберта-Бера.
- в) Закон Фарадея.
- г) Закон эквивалентов.

3. Метод спектрофотометрии в УФ-области спектра используется преимущественно для:

- а) Определения концентрации окрашенных растворов.
- б) Изучения колебательных спектров молекул.
- в) Анализа органических веществ с сопряженными связями.
- г) Определения атомного состава кристаллов.

4. Что измеряют в потенциометрическом методе анализа?

- а) Силу тока при постоянном напряжении.
- б) Электродвижущую силу (ЭДС) цепи.
- в) Электропроводность раствора.
- г) Количество электричества.

5. Основное преимущество газовой хроматографии (ГХ):

- а) Возможность анализа только неорганических солей.
- б) Высокая эффективность разделения сложных смесей летучих веществ.
- в) Применение только для жидких проб.
- г) Медленная скорость анализа.

6. Для определения неспаренных электронов в молекулах используют:

- а) ЯМР-спектроскопию (ЯМР).
- б) ИК-спектроскопию.
- в) Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР).
- г) Рентгеноструктурный анализ.

7. Метод дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) позволяет определить:

- а) Элементный состав.
- б) Тепловые эффекты фазовых переходов (температуру плавления).
- в) Поверхностное натяжение.
- г) Магнитные свойства.

8. ИК-спектроскопия (инфракрасная спектроскопия) применяется для:

- а) Идентификации функциональных групп в молекулах.
- б) Оценки жесткости воды.
- в) Определения степени окисления металлов.



г) Измерения температуры кипения.

9. Что определяет кондуктометрия?

- а) Потенциал электрода.
- б) Электропроводность электролита.
- в) Интенсивность люминесценции.
- г) Скорость потока газа.

10. Для анализа структуры кристаллических веществ лучше всего подходит:

- а) Масс-спектрометрия.
- б) Атомно-абсорбционная спектроскопия.
- в) Рентгеновская дифрактометрия (порошковый метод).
- г) Поляриметрия.

Ответы:

1-б, 2-б, 3-в, 4-б, 5-б, 6-в, 7-б, 8-а, 9-б, 10-в.

Типовые контрольные задания (рефераты)

1. Оптические методы исследования.
2. Аналитические методы органической химии.
3. Хроматографический процесс.
4. Средства обнаружения скрытых металлических предметов.
5. Криминалистическая фотография и видеозапись.
6. Криминалистическое исследование документов.

Типовые контрольные вопросы для тестирования (зачет):

1. Общие требования к экспериментальным методам. Экспрессность, воспроизводимость, избирательность.
2. Сканирующая зондовая микроскопия. Сканеры, зонды.
3. Точность, чувствительность, характеристическое время метода
4. Методы исследования смачивания и растекания.
5. Прямая и обратная задачи метода.
6. Методы определения удельной поверхности и пористости.
7. Методы разделения изотопов
8. Методы определения поверхностной энергии твердых тел.
9. Хроматография
10. Теплофизические характеристики материалов и процессов.
11. Масс-спектрометрия
12. Измерение температур.
13. Методы измерения теплоемкости, тепло- и температуропроводности.
14. Электрические измерения. Гальванометры, потенциометры, мосты.
15. Термические методы анализа. Методы термогравиметрии, дифференциального термического анализа, дифференциальной сканирующей калориметрии.
16. Магнитометрия.
17. Определение кинетических параметров твердофазных реакций.
18. Метод ЭДС для изучения термодинамики процессов.
19. Электрохимическая ячейка. ЭДС электрохимических цепей.



20. Тепловые эффекты фазовых переходов. Методы измерения.
21. Двойной электрический слой. Методы изучения
22. Ячейки и электроды для электрохимического анализа, электролиты для ячеек
23. Методы измерения поверхностного натяжения.
24. Измерения электропроводности металлов, полупроводников и диэлектриков.

Типовые контрольные вопросы для тестирования (экзамен):

1. Место криминалистики в системе права. Криминалистическая техника, тактика, статистика.
2. Взрывные устройства. Взрывчатые вещества.
3. Криминалистическая диагностика и идентификация. Научные основы идентификации.
4. Основные методы поиска и идентификации взрывчатых веществ и взрывных устройств.
5. Формы отображения идентифицируемых объектов и виды криминалистической идентификации. Классификация идентификационных признаков.
6. Технические средства и методика проведения взрывотехнической экспертизы.
7. Классификация следов. Объекты трасологических экспертиз. Методы выявления слабовидимых и невидимых следов.
8. Пожарно-техническая экспертиза.
9. Научно-технические средства криминалистики. Условия применения средств криминалистической техники в судопроизводстве.
10. Сгорание древесины, кинетика горения, структура и свойства древесных углей в зависимости от условий горения. Технические средства и методика проведения пожарно-технической экспертизы.
11. Классификации средств криминалистической техники по возникновению, виду и целевому назначению.
12. Наркотические средства и психотропные вещества. Физико-химические свойства, классификация.
13. Поиск, фиксация и изъятие микрообъектов на месте происшествия, технические средства и методика. Особенности криминалистического исследования микрообъектов.
14. Технические средства и методика экспертно-криминалистического исследования наркотических средств и психотропных веществ.
15. Основные принципы идентификации неорганических веществ и материалов. Основные физико-химические методы, используемые при экспертизе веществ и материалов.
16. Технические средства и методика экспертно-криминалистического исследования неорганических веществ и материалов.
17. Технические средства и методика проведения молекулярно-генетической экспертизы.
18. Технические средства и методика экспертно-криминалистического исследования транспортных средств.
19. Общие признаки и критерии оружейности. Основные методические положения экспертного изучения огнестрельного оружия.
20. Термический анализ для идентификации веществ и материалов
21. Технические средства и методика экспертно-криминалистического исследования стрелкового оружия и следов его применения.

4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет заочного и дистанционного обучения
Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств по дисциплине «Методы физико-химических исследований»
по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Текущий контроль теоретических знаний и практических навыков производится на практических занятиях в виде ответов на контрольные вопросы, а также в виде отчетов по темам практических занятий (лабораторных работ), которые сдает студент в течение семестра. Отчет подразумевает обработку экспериментальных данных с использованием современного оборудования, а также решения профессиональных задач с помощью программного обеспечения в ходе проводимых физико-химических исследований.

Студент допускается к сдаче экзамена в конце семестра при написании отчетов о результатах проведенных экспертиз и ответов на контрольные вопросы по основным темам лекционных занятий. Экзаменационная оценка ставится на основании письменного и устного ответов по экзаменационному билету.

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

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

При подведении итогов учитываются результаты текущей успеваемости и итогового тестирования. Оценка итогового тестирования "зачет" (Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (максимум - 100)):

менее 60 % - не зачтено;

60-100 % - зачтено.

Оценка итогового тестирования "экзамен" (Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (максимум - 100)):

менее 60 % - неудовлетворительно (2);

60-75 % - удовлетворительно (3);

76-95 % - хорошо (4);

96-100 % - отлично (5).

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 «Методы физико-химических исследований», 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;



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет заочного и дистанционного обучения
Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств по дисциплине «Методы физико-химических исследований»
по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

2. Средний уровень соответствует оценке хорошо:
предполагает формирование компетенций на среднем уровне: студент хорошо владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины «Методы физико-химических исследований»; сформировано умение применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач;
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:
предполагает формирование компетенций на начальном уровне: студент знает «теоретический минимум» и недостаточно владеет методами решения конкретных практических задач;
4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно:
студент не владеет основной терминологией и понятийным аппаратом дисциплины «Методы физико-химических исследований»; не владеет навыками решения конкретных практических задач.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет заочного и дистанционного обучения
Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств по дисциплине «Методы физико-химических исследований»
по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе _____ утверждено 27.02.26 А.А. Саламатов

Ученым советом факультета заочного и дистанционного обучения

Протокол заседания № 01 от 12.02.2026

Председатель Ученого совета факультета
заочного и дистанционного обучения

согласовано

Ш.Ш. Ягафаров

Заседанием кафедры современных образовательных технологий

Протокол заседания № 01 от 12.02.2026

И.о.заведующего кафедрой

согласовано

Н.А. Берг

Авторы (составители)

Ю.А. Лупицкая
Д.А. Захарьевич

**Структура фондов оценочных средств соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ»
от 27 сентября 2022 №573-1**