

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.06.2025 10:48:03
Уникальный идентификационный ключ:
04c19ed8bf628130bcb72488b7a3788b8322323

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	стр. 1
---	--------

**Фонд оценочных средств
для промежуточной аттестации
по дисциплине**

Современные методы химической экспертизы

Направление подготовки (специальность)
04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)
Химия материалов

Присваиваемая квалификация (степень)
Химик. Преподаватель химии

Форма обучения
Очная

Челябинск 2025 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....	3
2. Перечень формируемых компетенций.....	3
2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной.....	3
3. Содержание оценочных средств по дисциплине.....	5
3.1 виды оценочных средств	5
3.2 содержание оценочных средств.....	8
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации	10
4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации	10
4.2. Критерии оценивания зачета	11
4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.....	12



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Направленность (профиль) Химия материалов

Дисциплина: Современные методы химической экспертизы

Семестр (семестры) изучения: 8

Форма (формы) промежуточной аттестации: 8 семестр – зачет.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Современные методы химической экспертизы» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции 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-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач	Знать: методы, используемые для проведения химической экспертизы и осуществления контроля; Уметь: решать задачи химической экспертизы и представлять результаты деятельности; Владеть: основными методами химической экспертизы для решения поставленных задач.
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук	ПК-1.2. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач.	Знать: основные методические требования, к проведению экспертных научных исследований традиционных и современных материалов; Уметь: использовать полученные знания для обоснованного выбора комплекса современных инструментальных методов и построения плана экспертиз материалов и веществ; Владеть: основами целевого информационного поиска научно-технической информации, технических и правовых нормативов, необходимых для проведения экспертизы; навыками проведения



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств по дисциплине «Современные методы химической экспертизы», по специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия», профилю «Химия материалов» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

			базовых физико- химических анализов.
--	--	--	--------------------------------------



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	УК-1, ПК-1/ УК-1.2 Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач; ПК-1.2. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	Особенности современного этапа развития химического анализа	1. Коллоквиум; 2. Устный опрос.	Вопросы к зачету № 1-3
2	УК-1, ПК-1/ УК-1.2 Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач; ПК-1.2. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	Компьютеры в химическом анализе	1. Коллоквиум; 2. Устный опрос.	Вопросы к зачету № 4,5
3	УК-1, ПК-1/ УК-1.2 Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач;	Применение хемометрики в химическом анализе	1. Коллоквиум; 2. Устный опрос.	Вопросы к зачету № 6,7



	ПК-1.2. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач			
	УК-1, ПК-1/ УК-1.2 Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач; ПК-1.2. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	Электрохимические методы анализа – новые достижения	1. Коллоквиум; 2. Устный опрос.	Вопросы к зачету № 8,9
	УК-1, ПК-1/ УК-1.2 Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач; ПК-1.2. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	Биохимические методы анализа	1. Коллоквиум; 2. Устный опрос.	Вопросы к зачету № 10,11
	УК-1, ПК-1/ УК-1.2 Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач; ПК-1.2. Выбирает технические	Иммунохимические методы. Антитела и антигены	1. Коллоквиум; 2. Устный опрос.	Вопросы к зачету № 12,13



	средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач			
	УК-1, ПК-1/ УК-1.2 Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач; ПК-1.2. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	Тест-методы анализа	1. Коллоквиум; 2. Устный опрос.	Вопросы к зачету № 14,15
	УК-1, ПК-1/ УК-1.2 Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач; ПК-1.2. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	Биосенсоры	1. Коллоквиум; 2. Устный опрос.	Вопросы к зачету № 16,17
	УК-1, ПК-1/ УК-1.2 Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач; ПК-1.2. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	Новые люминесцентные методы	1. Коллоквиум; 2. Устный опрос.	Вопросы к зачету № 18,19



	набора имеющихся) для решения поставленных задач			
	УК-1, ПК-1/ УК-1.2 Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач; ПК-1.2. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	Метод капиллярного электрофореза	1. Коллоквиум; 2. Устный опрос.	Вопросы к зачету № 20,21
	УК-1, ПК-1/ УК-1.2 Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач; ПК-1.2. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	Определение суммарного содержания однотипных веществ	1. Коллоквиум; 2. Устный опрос.	Вопросы к зачету № 22,23

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.

3.2 Содержание оценочных средств

Типовые вопросы для зачета:

1. Особенности современного этапа развития химического анализа (УК-1, ПК-1). *План ответа: автоматизация и миниатюризация, Высокочувствительные и высокоселективные методы, экологические и медицинские приложения, интеграция с информационными технологиями.*



2. Современные методы химического анализа, способствующие решению экологических проблем (УК-1, ПК-1). *План ответа: мониторинг качества воды, воздуха и почвы, разработка экологически безопасных технологий.*
3. Вызовы перед современной аналитической химией (УК-1, ПК-1). *План ответа: анализ сложных многокомпонентных смесей, необходимость повышения чувствительности и точности методов, разработка экспресс-методов для оперативного анализа.*
4. Использование компьютеров для обработки данных в химическом анализе (УК-1, ПК-1). *План ответа: использование алгоритмов машинного обучения для анализа данных, автоматизация расчетов и интерпретации результатов.*
5. Преимущества использования компьютеров в хроматографических методах (УК-1, ПК-1). *План ответа: автоматизация управления хроматографической системой, обработка и анализ хроматограмм с высокой точностью, возможность хранения и сравнения больших объемов данных.*
6. Основные задачи хемометрики в химической экспертизе (УК-1, ПК-1). *План ответа: обработка и интерпретация больших объемов данных, калибровка и валидация аналитических методов, классификация и идентификация веществ*
7. Методы хемометрики для анализа сложных смесей (УК-1, ПК-1). *План ответа: метод главных компонент (РСА), частный метод наименьших квадратов (PLS), кластерный анализ.*
8. Современные направления развития электрохимических методов анализа (УК-1, ПК-1). *План ответа: снижение пределов определения, системы «электронный нос» и «электронный язык».*
9. Способы модификации электродов (УК-1, ПК-1). *План ответа: физическая адсорбция, химическая модификация, покрытие полимерной пленкой.*
10. Основные принципы биохимических методов анализа (УК-1, ПК-1). *План ответа: Использование ферментов и биомолекул для анализа, высокая специфичность и чувствительность, применение в медицине и биологии*
11. Биохимические методы анализа (УК-1, ПК-1). *План ответа: ферментные тесты, анализ метаболитов и биомаркеров.*
12. Основные принципы иммунохимических методов анализа (УК-1, ПК-1). *План ответа: взаимодействие антител и антигенов, высокая специфичность и чувствительность.*
13. Методы иммунохимического анализа (УК-1, ПК-1). *План ответа: иммуноферментный анализ, иммунофлуоресцентный анализ, иммунохроматографические тесты.*
14. Основные принципы тест-методов (УК-1, ПК-1). *План ответа:*



простота и скорость анализа, использование индикаторов и реагентов, применение в экологии и медицине.

15. Примеры использования тест-методов (УК-1, ПК-1). *План ответа: тест-полоски для определения нитратов и тяжелых металлов, экспресс-тесты для анализа рН и жесткости воды, тесты для мониторинга качества воды, тесты на наркотические вещества, диагностика инфекционных заболеваний.*

16. Основные принципы работы биосенсоров (УК-1, ПК-1). *План ответа: использование биологических компонентов (ферменты, антитела), преобразование биологического сигнала в электрический.*

17. Типы биосенсоров и примеры использования в медицинской диагностике (УК-1, ПК-1). *План ответа: ферментные биосенсоры, иммунные биосенсоры, биосенсоры на основе ДНК, определение глюкозы в крови, анализ биомаркеров заболеваний.*

18. Основные принципы люминесцентных методов анализа (УК-1, ПК-1). *План ответа: использование флуоресцентных и фосфоресцентных меток.*

19. Методы люминесцентного анализа (УК-1, ПК-1). *План ответа: флуоресцентная спектроскопия, временная разрешенная флуоресценция, люминесцентные сенсоры.*

20. Основные принципы метода капиллярного электрофореза (УК-1, ПК-1). *План ответа: разделение веществ в электрическом поле, высокая эффективность и разрешающая способность, применение в анализе биомолекул.*

21. Преимущества имеет метод капиллярного электрофореза (УК-1, ПК-1). *План ответа: высокая скорость анализа, минимальное количество образца, возможность анализа сложных смесей.*

22. Концепция обобщенных показателей и группового анализа (УК-1, ПК-1). *План ответа: определение обобщенных показателей, интегральные показатели, отражающие суммарное содержание группы веществ, групповой анализ, анализ группы веществ с похожими свойствами.*

23. Оценка суммарного содержания однотипных веществ в виде интегрального показателя (УК-1, ПК-1). *План ответа: интегральный показатель, использование интегральных методов (спектрофотометрия, электрохимия).*

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в виде устного опроса (зачет). Зачет проводится в присутствии преподавателя и предполагает развернутый,



полный ответ на один теоретический вопрос. Вопросы составляются с учётом материала, пройденного на лекционных и практических занятиях. Время, отводимое на подготовку к ответу 40 минут. Зачет ориентирован на выявление уровня сформированности знаний, умений и навыков, составляющих основу компетенций, обеспечиваемых учебной дисциплиной. Во время зачета студент в течение отведенного времени готовит письменный ответ на вопрос билета. Оценочные средства представлены базой контрольных вопросов.

4.2. Критерии оценивания зачета

Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос — 10 баллов.

Отлично/ зачтено/ 9-10 баллов	Хорошо/ зачтено/ 7-8 баллов	Удовлетворительно/ зачтено/ 5-6 баллов	Неудовлетворительно/ незачтено/ 0-4 балла
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом, грамотно изъясняется на иностранном языке с использованием точных терминов и названий. Обучающийся практически не допускает ошибок.	Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом, грамотно изъясняется на иностранном языке с использованием точных терминов и названий. Обучающийся допускает незначительные ошибки.	Обучающийся знаком с материалом, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом. Обучающийся допускает фактические и языковые ошибки, не оперирует лексическим запасом по теме.	Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими и языковыми ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.



4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Текущая аттестация проводится в виде письменного опроса. Студент в течение 60 минут должен подготовить правильный развернутый письменный ответ на два теоретических вопроса. Критерии оценивания письменного опроса при текущей аттестации аналогичны критериям оценивания промежуточной аттестации. Максимальное количество баллов -10.

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными при прохождении промежуточной аттестации:

Для получения зачета необходимо набрать не менее 12 баллов из 20 возможных (за текущую и промежуточную аттестацию).

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

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично (зачтено):
 - систематизированные, глубокие и полные знания по вопросам программы;
 - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
 - безупречное владение инструментарием, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
 - полное и глубокое усвоение основной литературы, рекомендованной программой дисциплины, свободное владение информацией из источников дополнительной литературы;
 - умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин.
2. Средний уровень соответствует оценке хорошо (зачтено):
 - достаточно полные систематизированные знания;
 - умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях и давать им критическую оценку;



- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
 - владение инструментарием, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
 - усвоение основной литературы, рекомендованной программой дисциплины.
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно (зачтено):
- достаточный минимальный объем знаний;
 - усвоение основной литературы, рекомендованной программой дисциплины;
 - умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях и давать им оценку;
 - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
 - владение инструментарием, умение его использовать в решении типовых задач.
4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно (незачтено).
- фрагментарные знания;
 - отказ от ответа;
 - знание отдельных рекомендованных источников;
 - неумение использовать научную терминологию;
 - наличие грубых ошибок.

При отсутствии зачета студент повторно получает контрольное задание.