

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.09.2026 14:08:47
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра теоретической и прикладной химии

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры

Протокол от «14» *04* 2025 г. № 8
Зав. кафедрой *[подпись]*
/Васильев Н.В./

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине
Внелабораторный химический анализ

Направление подготовки
04.04.01 Химия

Программа подготовки:
Инструментальный химический анализ и комплексное исследование веществ и материалов

Москва
2025

Содержание

<u>1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы</u>	3
<u>2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</u>	4
<u>3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</u>	8
<u>4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций</u>	11

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
СПК-2. Способен осуществлять химический анализ и комплексные исследования веществ и материалов.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> 1. Возможности использования использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения для выполнения исследований <i>Уметь:</i> 1. Использования результаты экспериментальных исследований (литературные и собственные данные) при решении задач НИР.	Тест Открытые вопросы Решение ситуационных задач	Шкала оценивания теста Шкала оценивания ответов на открытые вопросы Шкала оценивания решения ситуационных задач
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> 1. Возможности использования использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения для выполнения исследований <i>Уметь:</i> 1. Использования результаты экспериментальных исследований (литературные и собствен-	Тест Открытые вопросы Решение ситуационных задач	Шкала оценивания теста Шкала оценивания ответов на открытые вопросы Шкала оценивания решения ситуационных задач

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			ные данные) при решении задач НИР. <i>Владеть:</i> 1. Навыками анализа и интерпретации результатов моделирования свойств веществ и процессов с их участием при решении задач научного исследования в выбранной области химии		
ОПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> 1. Способы анализа, интерпретации и обобщения результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ <i>Уметь:</i> 1. Проводить критический анализ научной информации в выбранной области химии и (или) смежных наук 2. Оценивать корректность использованных методов и надежность полученных результатов, перспективы их практического применения	Тест Открытые вопросы Решение ситуационных задач	Шкала оценивания теста Шкала оценивания ответов на открытые вопросы Шкала оценивания решения ситуационных задач
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях	<i>Знать:</i> 1. Способы анализа, интерпре-	Тест Открытые вопросы	Шкала оценивания теста

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		2. Самостоятельная работа	тации и обобщения результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ <i>Уметь:</i> 1. Проводить критический анализ научной информации в выбранной области химии и (или) смежных наук 2. Оценивать корректность использованных методов и надежность полученных результатов, перспективы их практического применения <i>Владеть:</i> 1. Навыками формулировки заключений, выводов и рекомендаций по результатам анализа информации химического профиля.	Решение ситуационных задач	Шкала оценивания ответов на открытые вопросы Шкала оценивания решения ситуационных задач
СПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> 1. Методы и способы выполнения химического анализа <i>Уметь:</i> 1. Работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности 2. Выполнять стандартные	Тест Открытые вопросы Решение ситуационных задач	Шкала оценивания теста Шкала оценивания ответов на открытые вопросы Шкала оценивания решения си-

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			операции определения химического и свойств веществ и материалов на их основе		туационных задач
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> 1. Методы и способы выполнения химического анализа <i>Уметь:</i> 1. Работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности 2. Выполнять стандартные операции определения химического и свойств веществ и материалов на их основе <i>Владеть:</i> 1. Способами выполнения химического анализа с соблюдением норм техники безопасности, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	Тест Открытые вопросы Решение ситуационных задач	Шкала оценивания теста Шкала оценивания ответов на открытые вопросы Шкала оценивания решения ситуационных задач

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания теста

Критерий	Количество баллов
80-100% правильных ответов	20-15 баллов
70-79 % правильных ответов	14-10 баллов
50-69 % правильных ответов	9-5 баллов
менее 50 % правильных ответов	5-0 баллов

Шкала оценивания решения ситуационных задач

Критерий	Количество баллов
80-100% правильных ответов	20-15 баллов
70-79 % правильных ответов	14-10 баллов
50-69 % правильных ответов	9-5 баллов
менее 50 % правильных ответов	5-0 баллов

Шкала оценивания ответов на открытые вопросы

Критерий	Количество баллов
80-100% правильных ответов	20-15 баллов
70-79 % правильных ответов	14-10 баллов
50-69 % правильных ответов	9-5 баллов
менее 50 % правильных ответов	5-0 баллов

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тест

1. Цель внелабораторного химического анализа заключается в:

- А) Полностью заменить традиционные лабораторные анализы.
- Б) Быстро оценить степень загрязнения окружающей среды непосредственно на месте происшествия.
- В) Выполнять комплексные лабораторные испытания всех видов объектов окружающей среды.
- Г) Исключительно контролировать промышленные выбросы предприятий.

2. Основные требования к приборам для внелабораторного анализа включают:

- А) Высокая стоимость и сложное обслуживание.

- Б) **Малые габариты, мобильность и простота эксплуатации.**
- В) Только использование специальных химических индикаторов.
- Г) Использование преимущественно ручного труда персонала.

3.Примеры мобильных методик анализа включают:

- А) **Капельный химический анализ, использование индикаторных трубок.**
- Б) Высокопроизводительную жидкостную хроматографию.
- В) Большие стационарные установки спектрального анализа.
- Г) Глубокий микробиологический анализ.

4.Основное преимущество электрохимических датчиков при проведении внелабораторного анализа состоит в:

- А) Высокой универсальности и возможности анализа любых веществ.
- Б) **Способности быстро давать качественную оценку воздуха и водных сред.**
- В) Возможности точной количественной оценки больших объемов жидкости.
- Г) Нет необходимости в регулярной поверке устройств.

5.Термином «field testing» называют:

- А) Стандартизированные лабораторные эксперименты.
- Б) **Проведение испытаний непосредственно на местах (полях, заводских площадках и др.).**
- В) Проверку соответствия продуктов ГОСТ стандартам.
- Г) Регулярные инспекции контролирующих органов.

6.Какие устройства чаще всего применяются для прямого анализа атмосферного воздуха на вредные вещества в полевых условиях?

- А) **Индикаторные трубки.**
- Б) Фотоэлектроколориметры.
- В) Лаборатории мобильной связи.
- Г) Масс-спектрометры.

7.В чём отличие мобильного колориметрического анализа от стандартного лабораторного?

- А) Отсутствует необходимость в предварительном взятии пробы.
- Б) **Применяются упрощённые методики и приборы, обеспечивающие быструю оценку содержания веществ.**
- В) Отличаются лишь стоимостью используемых инструментов.
- Г) Есть разница только в оформлении протокола анализа.

8.Преимущества быстрых индикаторных методов (колориметрических и электрохимических) состоят в следующем:

- А) **Минимальное время ожидания результата.**
- Б) Полная замена традиционного лабораторного анализа.
- В) **Отсутствие требований к квалификации оператора.**
- Г) Универсальность применяемых технологий.

9. Каковы ограничения внелабораторных аналитических методов?

- А) Они позволяют получать точные количественные показатели вредных веществ.
- Б) Ограничены низким разрешением и качеством данных.
- В) **Ограниченная применимость к сложным задачам**
- Г) Не зависят от условий внешней среды.

10. Принцип работы газоанализатора основан на:

- А) Электрическом взаимодействии газа с поверхностью датчика.
- Б) Изменении цвета специального красителя.
- В) **Рефракционных свойствах газов.**
- Г) Магнитных характеристиках газовых смесей.

Открытые вопросы

Вопрос 1. Как называются компактные устройства для быстрого качественного или количественного анализа веществ непосредственно на месте отбора пробы?

Ответ: Компактные устройства для быстрого качественного или количественного анализа веществ непосредственно на месте отбора пробы называются тест-системы

Вопрос 2. Какой прибор используют для экспресс-анализа газов на месте, основанный на изменении цвета реагента в стеклянной трубке при прокачивании через неё пробы воздуха?

Ответ: Для экспресс-анализа газов на месте используется индикаторная (газоизмерительная) трубка

Вопрос 3. Назовите один пример портативного прибора, применяемого для внелабораторного измерения pH жидких сред.

Ответ: Прибор, применяемый для внелабораторного измерения pH жидких сред называется портативный pH-метр

Вопрос 4. Какой метод экспресс-анализа основан на измерении длины окрашенной зоны в индикаторной трубке, пропорциональной концентрации определяемого вещества?

Ответ: Метод экспресс-анализа, основанный на измерении длины окрашенной зоны в индикаторной трубке, пропорциональной концентрации определяемого вещества называется линейно-колориметрический метод

Вопрос 5. Приведите пример тест-средства на основе твёрдого носителя для обнаружения ионов металлов в воде (укажите материал носителя).

Ответ: Бумажные полоски с иммобилизованным реагентом на основе целлюлозы, тест-средства на основе пенополиуретана или силикагеля

Ситуационные задачи:

Задача 1. Определение жесткости воды

Условие. На титрование 50,0 мл пробы воды для определения её жесткости израсходовано 6,80 мл 0,0500 н. раствора комплексона III (ЭДТА). Рассчитайте жесткость воды (моль-экв/л)

Ответ: 6.8

Задача 2. Определение содержания хлорид-ионов

Условие: На титрование раствора, содержащего хлорид-ионы (Cl^-), израсходовано 4,70 мл 0,05274 н. раствора AgNO_3 . Рассчитайте массу хлорида в растворе (г).

Ответ: 0.00881

Задача 3. Определение кислотности хлеба

Условие: При контроле качества ржаного хлеба была определена его кислотность. На титрование водной суспензии, приготовленной из 25 г навески хлеба, пошло 8,5 мл раствора гидроксида натрия (NaOH) с молярной концентрацией 0,1 моль/л. Рассчитайте кислотность хлеба в градусах ($^\circ$). Примите, что 1° кислотности соответствует 1 мл раствора NaOH с молярной концентрацией 1 моль/л, израсходованному на титрование 100 г продукта.

Ответ: 34

Задача 4. Анализ воды из скважины

Условие: фермер обратился к специалисту по экологическому мониторингу: вода из новой скважины имеет странный привкус, на посуде после кипячения появляется рыжеватый налёт. Требуется провести экспресс-анализ на месте. Какие параметры воды нужно проверить в первую очередь с помощью внелабораторных методов? Перечислите через запятую с пробелом

Ответ: Железо (общее), жёсткость, pH, нитраты, марганец, сероводород

Задача 5. Проверка почвы после разлива нефтепродуктов

Условие: после аварии на трубопроводе требуется оценить загрязнение почвы на месте. Лаборатория далеко, нужен быстрый анализ. Какой параметр почвы нужно измерить в первую очередь?

Ответ: Содержание нефтепродуктов

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой. Зачет с оценкой проводится в форме теста, решения ситуационных задач, ответов на открытые вопросы.

Шкала оценивания зачета с оценкой

Критерий	Количество баллов
80-100% правильных ответов	30-15 баллов
70-79 % правильных ответов	14-10 баллов
50-69 % правильных ответов	9-5 баллов
менее 50 % правильных ответов	5-0 баллов

Шкала выставления итоговой оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа магистранта в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации

Баллы, полученные обучающимся в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81-100	отлично
61-80	хорошо
41-60	удовлетворительно
0-40	не удовлетворительно