

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.09.2026 09:38:11  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bfb98f5b6cb77a486b9a8788b8522525



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

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Химия окружающей среды»  
по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Химия ФГБОУ ВО  
«ЧелГУ»

стр. 1

## **Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

### **Химия окружающей среды**

Направление подготовки (специальность)  
04.03.01 Химия

Направленность (профиль)  
Химия

Присваиваемая квалификация  
Бакалавр

Форма обучения  
очная

Год набора 2026

Челябинск, 2026 г.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                        | МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное<br>учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») |
| Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Химия окружающей среды»<br>по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Химия ФГБОУ ВО<br>«ЧелГУ» | стр. 2                                                                                                                                                                        |

## 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



## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 04.03.01 Химия

Направленность (профиль) *Химия*

Дисциплина: *Химия окружающей среды*

Семестр изучения: 7

Форма промежуточной аттестации: *зачет*

Система оценивания: *оценивание результатов осуществляется в рамках системы «Зачет–Незачет».*

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Химия окружающей среды» 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа проблемной ситуации. | <b>Знает</b> алгоритмы поиска, анализа и систематизации информации по заданной тематике;<br><b>Умеет</b> осуществлять поиск информации, определять критерии системного анализа поставленных задач;<br><b>Владеет</b> методологией поиска информации, определением критериев системного анализа поставленных задач. |



### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

| Код, наименование компетенции согласно ФГОС | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                      | Контролируемые темы/ разделы                                           | Семестр | Номер задания | Наименование оценочного средства                                                                                                     |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1                                        | УК-1.1 Знает основные положения учения о биосфере                                                                                            | Раздел 1. Введение. Общие вопросы дисциплины "Химия окружающей среды"  | 7       | 1–15, 27      | Вопросы к зачету (задания открытого типа с развернутым ответом)<br>Контрольная работа (задания открытого типа с развернутым ответом) |
|                                             | УК-1.1 Умеет осуществлять поиск информации, определять критерии системного анализа экологических проблем                                     | Раздел 2 . Экологические системы Земли                                 | 7       | 16–21         | Вопросы к зачету (задания открытого типа с развернутым ответом)                                                                      |
|                                             | УК-1.1 Владеет методологией поиска информации по проблемам взаимосвязи биосферы, хемосферы и геосферы Земли                                  | Раздел 3. Козволюция геосферы, хемосферы и биосферы Земли              | 7       | 22–24         | Вопросы к зачету (задания открытого типа с развернутым ответом)                                                                      |
|                                             | УК-1.1 Знает основные загрязняющие вещества, их источники и распространение в биосфере                                                       | Раздел 4. Химические вещества в окружающей среде и в живых организмах. | 7       | 25. 26        | Вопросы к зачету (задания открытого типа с развернутым ответом)<br>Тест (задания закрытого типа)                                     |
|                                             | УК-1.1 Знает и умеет использовать алгоритмы поиска и анализа информации об основных биогеохимических циклах и их влиянии на биосферу         | Раздел 5. Круговороты вещества и энергии в экосистемах                 | 7       | 27–35         | Вопросы к зачету (задания открытого типа с развернутым ответом)<br>Тест (задания закрытого типа)                                     |
|                                             | УК-1.1 Знает состав, строение, происхождение биосферы. Роль почвы в функционировании биосферы .Литосферные процессы и их влияние на биосферу | Раздел 6. Генезис глобальной экосистемы «Земля».                       | 7       | 36–40         | Вопросы к зачету (задания открытого типа с развернутым ответом)                                                                      |



Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

## 3.2. Содержание оценочных средств

### 3.2.1. Вопросы к зачету по дисциплине (задания открытого типа с развернутым ответом)

#### 1. Атмосфера

*План ответа:* Общая характеристика строения и состава атмосферы.

#### 2. Устойчивость атмосферы.

*План ответа:* Условия устойчивости атмосферы.

#### 3. Атмосферные примеси:

*План ответа:* источники, среднее время пребывания в атмосфере.

#### 4. Распространение и седиментация загрязняющих веществ в атмосфере.

*План ответа:* Роль температурных инверсий.

#### 5. Механизмы седиментации веществ из атмосферы.

*План ответа:* влияние размеров частиц на время пребывания частиц в атмосфере.

#### 6. Химические процессы в верхних слоях атмосферы.

*План ответа:* Уравнения реакций.

#### 7. Озон в стратосфере.

*План ответа:* Нулевой цикл. Экологические функции озонового слоя.

#### 8. Озоноразрушающие вещества.

*План ответа:* Хлорный, азотный, водородный циклы.

#### 9. Свободные радикалы в атмосфере:

*План ответа:* образование, роль в тропосферных процессах.

#### 10. Окисление метана в тропосфере.

*План ответа:* Уравнения реакций, роль в тропосферных процессах.

#### 11. Фотохимический смог.

*План ответа:* Состав, условия образования, влияние на биосферу.

#### 12. Образование озона в тропосфере.

*План ответа:* Влияние содержания оксидов азота.

#### 13. Соединения азота в тропосфере.

*План ответа:* Образование, влияние на биосферу.

#### 14. Соединения серы в тропосфере.

*План ответа:* Образование, влияние на биосферу.

#### 15. Антропогенное загрязнение атмосферы.

*План ответа:* Локальные и глобальные проблемы.

#### 16. Общая характеристика гидросферы.

*План ответа:* Средний элементный состав природных вод.

#### 17. Особенности физико-химических свойств воды.

*План ответа:* физико-химические свойства воды их роль в биосфере.

#### 18. Состав природных вод.

*План ответа:* основные компоненты природных вод..

#### 19. Жесткость воды.



*План ответа:* Классификация природных вод по величине жесткости.

20. Преобладающие катионы и анионы в природных водах.

*План ответа:* Классификация природных вод по катионам и анионам.

21. Геохимическая классификация природных вод.

*План ответа:* Геохимическая классификация поверхностных вод на основе их кислотно-основного равновесия.

22. Классификация природных вод по величине общей минерализации

*План ответа:* Ультрапресные, пресные и т.д.

23. Равновесия в системе  $H_2O - CO_2$ .

*План ответа:* Расчет pH незагрязненных атмосферных осадков.

24. pH и соотношение карбонатных форм в природных водах.

*План ответа:* Угольная кислота и ее формы содержания в воде

25. Щелочность природных вод.

*План ответа:* Буферность по отношению к закислению.

26. Процессы закисления водоемов.

*План ответа:* Описать процессы закисления водоемов.

27. Растворимые формы алюминия в природных водах.

*План ответа:* зависимость концентраций от pH.

28. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере.

*План ответа:* Особенности окислительно-восстановительных процессов в гидросфере.

29. Анаэробное разложение органического вещества.

*План ответа:* Какие вещества образуются при анаэробном разложении органического вещества.

30. Редокс-буферность природных вод.

*План ответа:* Определение, денитрификация, восстановление сульфатов, ферментация

31. Температурная стратификация в озерах.

*План ответа:* Сезонность процессов.

32. Эвтрофикация водоемов.

*План ответа:* насыщение водоёмов биогенными элементами.

33. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере.

*План ответа:* Особенности окислительно-восстановительных процессов в гидросфере.

34. Окислительно-восстановительные условия в подземных водах.

*План ответа:* среднее содержание элементов в подземных водах.

35. Окислительно-восстановительные условия в океане.

*План ответа:* Непрерывность водообмена в океане.

36. Химическое выветривание почв.

*План ответа:* Механизмы процессов химического выветривания.

37. Поглощительная способность почв.

*План ответа:* Почвенно-поглощающий комплекс.

38. Виды почвенной кислотности.

*План ответа:* Актуальная и потенциальная.

39. Органическое вещество почв.

*План ответа:* Гуминовые кислоты, фульвокислоты, гумины.

40. Геохимическая миграция.

*План ответа:* Геохимические барьеры.



### 3.2.2. Пример заданий контрольной работы (задания открытого типа а развернутым ответом)

#### Вариант № 5

1. Как изменяется по высоте температура в атмосфере? С чем связан такой характер изменения температуры?
2. Что такое температурные инверсии и как они влияют на распространение веществ, поступающих в атмосферу из наземных источников?
3. Какие загрязняющие вещества, поступающие из наземных источников способны вызывать уменьшение концентрации озона в стратосфере?
4. Какие продукты получаются в результате окисления метана? Напишите суммарное уравнение реакции.
5. Какими процессами определяется изменение концентрации серной кислоты, образующейся при окислении диоксида серы в воздухе?

### 3.2.3. Пример теста (задания закрытого типа)

| Номер задания | Формулировка вопроса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Правильный ответ |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1             | Для типичных почв характерно соотношение объемов твердой, жидкой и газообразной фаз:<br>1) 2:1:1<br>2) 1:1:1<br>3) 1:2:2<br>4) 1:1:2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1                |
| 2             | К типичным компонентам почвенных растворов, концентрации которых значительно превосходят концентрации других ионов, относятся катионы:<br>1) $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ , $\text{K}^{+}$ , $\text{NH}_4^{+}$ , $\text{Na}^{+}$<br>2) $\text{Al}^{3+}$ , $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{K}^{+}$ , $\text{NH}_4^{+}$ , $\text{Na}^{+}$<br>3) $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ , $\text{K}^{+}$ , $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Zn}^{2+}$<br>4) $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Ba}^{2+}$ , $\text{K}^{+}$ , $\text{Al}^{3+}$ , $\text{Na}^{+}$ | 1                |
| 3             | Кислотность почв может быть снижена внесением в почву:<br>1) известняка<br>2) гипса<br>3) калийной селитры<br>4) всех перечисленных веществ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                |
| 4             | Гидролитическая кислотность почв – это кислотность:<br>1) обусловленная взаимодействием почвы с уксуснокислым натрием<br>2) проявляющаяся при обработке почвы раствором нейтральной соли<br>3) обусловленная поглощенными ионами алюминия и водорода<br>4) обусловленная ионами водорода в почвенном растворе                                                                                                                                                                                                                             | 4                |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 5  | Насыщенность почвы основаниями определяется содержанием в почвенном поглощающем комплексе:<br>1) катионов кальция и магния<br>2) катионов натрия и калия<br>3) катионов алюминия и водорода<br>4) всех почвенных катионов                                                | 4 |
| 6  | Подвижность катионогенных элементов в почвах:<br>1) возрастает при увеличении кислотности<br>2) не зависит от кислотности<br>3) увеличивается при уменьшении кислотности<br>4) максимальна в нейтральной среде                                                           | 1 |
| 7  | Почвенный воздух обогащен по составу:<br>1) оксидом углерода (II)<br>2) оксидом азота (II)<br>3) оксидом углерода (IV)<br>4) кислородом                                                                                                                                  | 3 |
| 8  | Значение актуальной щелочности почв обусловлено наличием в почвенном растворе:<br>1) NaOH, KOH<br>2) Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , NaHCO <sub>3</sub> , Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub><br>3) растворимых соединений алюминия<br>4) растворимых соединений железа | 2 |
| 9  | Время образования почв в природе:<br>1) составляет в среднем 250–300 лет<br>2) зависит от типа растительности<br>3) зависит от климатических условий<br>4) все ответы верны                                                                                              | 4 |
| 10 | Емкость щелочного барьера в почвах определяется:<br>1) количеством карбонатов<br>2) количеством обменных катионов<br>3) содержанием органического вещества<br>4) значением окислительно-восстановительного потенциала                                                    | 1 |

## 4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Зачет проводится в письменной форме по билетам, каждый из которых содержит 2 теоретических вопроса. На подготовку письменного ответа отводится не более 60 мин. После просмотра ответа преподавателем следует собеседование по теме вопроса.

Дополнительное оборудование и материалы на зачете не предусмотрены.



## 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

### 4.2.1. Критерии оценивания ответа на зачете

| Зачтено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                         | Не зачтено                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий уровень освоения проверяемых компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Средний уровень освоения проверяемых компетенций                                                                                                                                                                                         | Базовый уровень уровня освоения проверяемых компетенций                                                                                                                                                                 | Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций                                                                                                                                                                                                    |
| Обучающийся дает развернутый и полный логически выстроенный ответ, допускающий отдельные неточности в изложении материала; демонстрирует владение понятийным аппаратом и содержанием учебного материала, умение связать теорию с практикой, иллюстрировать ответ примерами, фактами, аргументировать свою точку зрения; делает обоснованные выводы; | Обучающийся дает развернутый ответ на вопрос, демонстрирует владение понятийным аппаратом; аргументирует свою точку зрения; в ответе допускает незначительные ошибки и неточности, которые исправляются студентом после указания на них; | Обучающийся знает с материалом; дает ответ на вопрос в общих чертах, в ответе допускает фактические ошибки и неточности, которые не могут быть исправлены студентом; имеются недостатки по полноте и содержанию ответа; | Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы или содержание ответа не соответствует поставленному вопросу. |

### 4.2.2. Критерии оценивания для получения оценки «Зачтено»

Формы контроля:

- Текущий контроль осуществляется путем выполнения контрольной работы и тестового задания. Оценка "Зачтено" выставляется при полном, логически правильно выстроенном ответе не менее чем на три вопроса контрольной работы. Оценка "Зачтено" выставляется при правильном ответе на 7 и более вопросов тестового задания.
- Промежуточный контроль осуществляется в форме письменного зачета в конце семестра;

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 определяются следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций предполагает:
  - формирование навыков выбора безопасного метода организации производства;
  - способность аргументировать собственную точку зрения, критически оценивать информацию о состоянии и химических проблемах окружающей среды.
2. Средний уровень предполагает:
  - формирование навыков комплексного изучения химического состояния окружающей среды;
  - формирование навыков безопасного сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач;
  - студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «Удовлетворительно».
3. Базовый уровень предполагает:
  - формирование компетенций на начальном уровне: владение понятийным аппаратом; умение выполнять отдельные операции по оценке состояния окружающей среды;
  - удовлетворительные навыки анализа и обработки экспериментальных данных.
4. Недостаточный уровень (бессистемные разрозненные знания, затруднения в написании формул, отсутствие навыков анализа и обработки экспериментальных данных).

**04.03.01 Химия\_направление подготовки Химия\_Химия окружающей среды\_2026г.н. очная форма обучения:**

**Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:**

Проректор по учебной работе

утверждено 27.02.26

А.А. Саламатов

Ученым советом химического факультета

## Протокол заседания № 6 от 26.02.2026

Председатель Ученого совета

химического факультета

СОГЛАСОВАНО

В. А. Бурмистров

**Заседанием кафедры химической технологии и вычислительной химии**

## Протокол заседания № 6 от 24.02.2026

Заведующий кафедрой

СОГЛАСОВАНО

О. И. Кропачева

Автор (составитель)

О. И. Кропачева

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