



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИСО  
Ю.В. Сомова

29.09.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ***

Направление подготовки (специальность)  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль/специализация) программы  
Химия и биология

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Химии
Курс	5
Семестр	10

Магнитогорск  
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химии 16.09.2025, протокол № 2

И.о. зав. кафедрой  Е.А. Волкова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС 29.09.2025 г. протокол № 1

Председатель  Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры Химии, канд. биол. наук  Т.Н. Зайцева

Рецензент:  
доцент ПЭиБЖД, канд. мед. наук  Н.Г. Терентьева

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.А. Волкова

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.А. Волкова

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.А. Волкова

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.А. Волкова

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.А. Волкова

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

формирование систематизированных знаний и навыков по химии окружающей среды и методам контроля за ее состоянием, а также о способах определения уровня загрязнений.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Химия окружающей среды входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Общая и неорганическая химия

Органическая химия

Аналитическая химия

Физическая и коллоидная химия

Безопасность жизнедеятельности

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная – преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Химия окружающей среды» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен осваивать и использовать базовые теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности
ПК-1.1	Планирует и проводит учебные занятия
ПК-1.2	Разрабатывает программно-методическое обеспечение учебных предметов, курсов, дисциплин
ПК-1.3	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, использует базовые биологические и химические знания и практические навыки для организации учебных занятий в процессе подготовки и преподавания химии и биологии

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 57,3 акад. часов;
- аудиторная – 56 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,3 акад. часов;
- самостоятельная работа – 50,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Химический состав биосферы	10	2	2/2И		10	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Защита лабораторной работы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.2 Физико-химические процессы в атмосфере, литосфере, гидросфере		4	4/2И		12	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Защита лабораторной работы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.3 Миграция химических элементов		6/6И	8		12	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Защита лабораторной работы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.4 Действие химических факторов на организмы		4	8		8,7	- оформление отчета по лабораторной работе;	Защита лабораторной работы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

						- самостоятельное изучение учебной и научной литературы		
1.5 Защита биосферы от химического загрязнения	10	2	4		4	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Защита лабораторной работы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.6 Анализ объектов окружающей среды		6	6/2И			- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Защита лабораторной работы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		24/6 И	32/6И		50,7			
Итого за семестр		24/6 И	32/6И		46,7		зачёт	
Итого по дисциплине		24/6 И	32/6И		50,7		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Химия окружающей среды» применяется традиционная информационно-коммуникационная образовательные технологии.

Лекции проходят как в информационной форме, где имеет место последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами, так и в форме лекций-беседы или диалога с аудиторией, лекций с применением элементов «мозговой атаки», лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия. Помимо этого в лекции могут использоваться элементы проблемного изложения. Особое место в процессе преподавания дисциплины «Физическая и коллоидная химия» занимают лекции с использованием демонстрационного химического эксперимента, который позволяет наиболее полно реализовать метод проблемного обучения через постановку проблем с помощью демонстраций явлений, реакций или процессов.

Для реализации информационно-коммуникационной образовательной технологии проводятся лекции-визуализации, в ходе которых изложение теоретического материала сопровождается презентацией.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, в ходе которых учебная работа проводится с реальными химическими веществами. На лабораторных работах выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При проведении лабораторных занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. Кроме того, целесообразно использовать технологию коллективного взаимообучения (парную работу) трех видов: статическая пара, динамическая пара, вариационная пара; совмещая ее с технологией модульного обучения. Выполнив эксперимент, обучающиеся формулируют обобщенные выводы по серии опытов, используя приемы аналогии и сравнения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя самые разнообразные формы учебной деятельности: выполнение домашних заданий, завершение оформления лабораторных работ, подготовка к практикуму, изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, чтение и проработка научной литературы в библиотеке, написание рефератов и курсовых работ, подготовка к коллоквиумам, зачетам, итоговой аттестации. Самостоятельная работа обучающихся должна быть направлена на закрепления теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий и подготовку к рубежному и заключительному контролю. При проведении рубежного и заключительного контроля основными задачами, стоящими перед преподавателем, являются: выявление степени правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний, умений и навыков.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Хаханина Т.И. Химия окружающей среды : учебник для вузов / Татьяна Ивановна Хаханина, Нина Георгиевна Никитина, Иван Николаевич Петухов ; Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. - 3-е изд. - Москва : Юрайт, 2024. - 233 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/535461> (дата обращения: 23.09.2025). - URL: <https://urait.ru/bcode/535461> . - URL: <https://urait.ru/book/cover/EE5B4B48-C20C-4B32-B313-67F7786F1144>. - ISBN 978-5-534-00029-0.

2. Топалова О. В. Химия окружающей среды : учебное пособие для вузов / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева ; Топалова О. В., Пимнева Л. А.; Пимнева Л. А. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 160 с. - Рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому и техническому образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Техносферная безопасность» (профили «Безопасность технологических процессов», «Инженерная защита окружающей среды») и специальности «Охрана окружающей среды». - Книга из коллекции Лань - Химия. - URL: <https://e.lanbook.com/book/258452> . - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/258452.jpg>. - ISBN 978-5-507-45135-7.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Фомина, Н. В. Химия окружающей среды : учебное пособие / Н. В. Фомина. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130139> (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Основы химии окружающей среды : учебное пособие / Г. И. Березин, Т. А. Адамович, С. Ю. Огородникова, А. В. Албегова. — Киров : ВятГУ, 2018. — 207 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164422> (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Естественнонаучные основы химии окружающей среды : учебно-методическое пособие / Р. А. Шарипов, И. М. Борисов, Т. Г. Ведерникова, Р. М. Халиков. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2009. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/43361> (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Пономарев, Д. А. Задачи по химии окружающей среды: для бакалавров по направлению 241000 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» : учебное пособие / Д. А. Пономарев, Е. В. Бочагина. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2013. — 20 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45469> (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Социально-экологические технологии: научно-технический журнал – ISSN 2500-2961.

### **в) Методические указания:**

1. Химия окружающей среды. Химия литосферы : методические указания / составители Т. А. Лунева, С. И. Левченко. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147472> (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Фукс, С. Л. Химия окружающей среды: практикум : учебное пособие / С. Л. Фукс. — 3-е изд., перераб. и доп. — Киров : ВятГУ, 2017. — 57 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164427> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Жукова, Н. В. Химия окружающей среды: лабораторный практикум : учебное

пособие / Н. В. Жукова, О. В. Позднякова. — Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2015. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/74457> (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Шабанова, И. П. Химия окружающей среды: методические указания к лабораторным работам : методические указания / И. П. Шабанова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45591> (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Методические указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе по дисциплине Химия окружающей среды для студентов очного и заочного обучения направления подготовки 110100.62 Агрохимия и агропочвоведение : методические указания / составитель Е. П. Иванова. — Уссурийск : Приморская ГСХА, 2015. — 42 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/70629> (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>

#### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: Оборудование для выполнения лабораторных работ, химическая посуда, реактивы, Наглядные материалы: таблицы, схемы, плакаты.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Самостоятельная работа обучающихся подразделяется на аудиторную, которая происходит как во время лабораторных занятий, так и на плановых консультациях, и на внеаудиторную, происходящую во время подготовки обучающимися отчетов по лабораторным занятиям и выполнения домашних заданий.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся предполагает прохождение тестирования. Тесты включают теоретические и практические задания, ответы на которые требуют глубокого понимания изученного материала. Тесты построены единообразно: к каждому вопросу предлагается четыре варианта ответов, среди один правильный. Обработка результатов осуществляется путем сопоставления полученных результатов с эталонными и протекает очень быстро. Максимальное количество баллов – 10, количество заданий – 10, каждое задание оценивается в 1 балл.

### Варианты тематических тестовых заданий для текущего контроля

#### Тест № 1

1. Для типичных почв характерно соотношение объемов твердой, жидкой и газообразной фаз:
  - а) 2:1:1
  - б) 1:1:1
  - в) 1:2:2
  - г) 1:1:2
2. К типичным компонентам почвенных растворов, концентрации которых значительно превосходят концентрации других ионов, относятся катионы:
  - а)  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Na}^+$
  - б)  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Na}^+$
  - в)  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$
  - г)  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Na}^+$
3. Кислотность почв может быть снижена внесением в почву:
  - а) известняка
  - б) гипса
  - в) калийной селитры
  - г) всех перечисленных веществ
4. Гидролитическая кислотность почв – это кислотность:
  - а) обусловленная взаимодействием почвы с уксуснокислым натрием
  - б) проявляющаяся при обработке почвы раствором нейтральной соли
  - в) обусловленная поглощенными ионами алюминия и водорода
  - г) обусловленная ионами водорода в почвенном растворе
5. Насыщенность почвы основаниями определяется содержанием в почвенном поглощающем комплексе:
  - а) катионов кальция и магния
  - б) катионов натрия и калия
  - в) катионов алюминия и водорода
  - г) всех почвенных катионов
6. Подвижность катионогенных элементов в почвах:
  - а) возрастает при увеличении кислотности
  - б) не зависит от кислотности
  - в) увеличивается при уменьшении кислотности
  - г) максимальна в нейтральной среде
7. Почвенный воздух обогащен по составу:

- а) оксидом углерода (II)
  - б) оксидом азота (II)
  - в) оксидом углерода (IV)
  - г) кислородом
8. Значение актуальной щелочности почв обусловлено наличием в почвенном растворе:
- а) NaOH, KOH
  - б)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
  - в) растворимых соединений алюминия
  - г) растворимых соединений железа
9. Подвижность катионогенных элементов в почвах:
- а) возрастает при увеличении кислотности
  - б) не зависит от кислотности
  - в) увеличивается при уменьшении кислотности
  - г) максимальна в нейтральной среде
10. Емкость щелочного барьера в почвах определяется:
- а) количеством карбонатов
  - б) количеством обменных катионов
  - в) содержанием органического вещества
  - г) значением окислительно-восстановительного потенциала

### Контрольные вопросы для опросов

1. Химический состав литосферы.
2. Химический состав гидросферы.
3. Химический состав атмосферы и живого вещества.
4. Основные экологические проблемы атмосферы.
5. Химические показатели почв.
6. Химическое загрязнение почв.
7. Биохимические процессы в водоёмах. Эвтрофикация.
8. Распространение загрязняющих веществ в окружающей среде.
9. Биогеохимические барьеры.
10. Кругообороты углерода, азота и фосфора.
11. Кругообороты серы и галогенов.
12. Кругообороты металлов.
13. Критерии оценки токсичности загрязняющих веществ
14. Классы опасности химических веществ.
15. Опасные химические вещества в быту.
16. Воздействие на окружающую среду промышленности.
17. Воздействие на окружающую среду сельского и коммунального хозяйства.
18. Воздействие на окружающую среду энергетики и транспорта.
19. Показатели качества водных объектов.
20. Методы анализа проб атмосферного воздуха.
21. Методы анализа почв.

### Темы докладов

1. Кругооборот углерода.
2. Кругооборот азота.
3. Кругооборот фосфора.
4. Кругооборот серы.
5. Кругооборот галогенов.
6. Кругооборот железа.
7. Кругооборот основных микроэлементов.
8. Воздействие металлургии на окружающую среду.
9. Воздействие транспорта на окружающую среду.

10. Воздействие химической промышленности на окружающую среду.
11. Воздействие энергетики на окружающую среду.
12. Воздействие сельскохозяйственного производства на окружающую среду.
13. Воздействие горнодобывающей промышленности на окружающую среду.
14. Воздействие коммунального хозяйства на окружающую среду.

*Методические рекомендации:* подготовка докладов ведётся с использованием текста лекции по соответствующей теме, учебников и учебных пособий, научно-популярной и методической литературы, периодических изданий. Презентация – это средство визуализации представленного в докладе материала. Она должна соответствовать порядку изложения, иллюстрировать основные тезисы доклада, содержать качественные графические (диаграммы, гистограммы, графики) и фотоматериалы, цифровые данные удобно представлять также в табличной форме. Объём доклада и сопровождающей его презентации выбирается с учётом требований регламента.

### **Темы рефератов**

1. Главные и рассеянные химические элементы в земной коре.
2. Факторы, обуславливающие разнообразие почв на земном шаре.
3. Общая характеристика подземной гидросферы.
4. Формирование состава воды Мирового океана.
5. Полезные ископаемые океана.
6. Классификация болот и пути их образования.
7. Природные аэрозоли в атмосфере.
8. Естественная радиоактивность атмосферы.
9. Распределение массы живого вещества в наружных оболочках Земли.
10. Значение микроэлементов для живых организмов.
11. Анализ сточных вод
12. Анализ табачной продукции.
13. Анализ выхлопных газов.
14. Анализ лекарственных средств.
15. Анализ загрязнённости городов.
16. Электрохимические методы определения тяжёлых металлов.
17. Автоматизированные методы анализа объектов окружающей среды.
18. Сенсорные методы анализа объектов окружающей среды.
19. Методы определения следовых количеств веществ.
20. Методы идентификации ядов.

*Методические рекомендации:* Реферат, как форма самостоятельной научной работы студентов, - это краткий обзор максимального количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и с последующими выводами. При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объём ее ограничен, так как анализируются уже сделанные предыдущими исследователями выводы и в связи с небольшим объёмом данной формы работы. Преподаватель рекомендует литературу, которая может быть использована для написания реферата

### **Контрольные вопросы к экзамену**

1. Предмет и задачи химии окружающей среды.
2. Эколого-химические методы изучения и оценки окружающей среды.
3. Образование земной коры и атмосферы.
4. Химический состав литосферы.
5. Химический состав гидросферы.
6. Химический состав атмосферы.
7. Химический состав биосферы.

8. Геохимические, биологические и антропогенные источники микрокомпонентных примесей в атмосфере.

9. Смоги. Озоновый защитный слой. Механизмы разрушения озона. «Парниковый эффект».

10. Радиоактивное загрязнение биосферы.

11. Почвы. Химический состав, свойства, загрязнение.

12. Общие для большинства почв реакции. Катионный обмен. Потенциальная кислотность почв. Щелочность почв.

13. Окислительно-восстановительные режимы. Гумификация почв.

14. Пресные воды подземной гидросферы.

15. Химия пресных поверхностных вод.

16. Растворенные твёрдые вещества пресных вод.

17. Биологические процессы в гидросфере.

18. Питательные вещества и эвтрофикация водоёмов.

19. Физико-химическая, биогенная и техногенная миграция элементов.

20. Биогеохимические циклы.

21. Особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде.

22. Перенос веществ природных и природно-антропогенных ландшафтов в направлении «почва-воздух».

23. Перенос веществ природных и природно-антропогенных ландшафтов в направлении «вода-воздух».

24. Перенос веществ природных и природно-антропогенных ландшафтов в направлении «почва-вода».

25. Поступление и накопление различных веществ в живых организмах.

26. Географический перенос веществ природных и природно-антропогенных ландшафтов

27. Биотический перенос веществ природных и природно-антропогенных ландшафтов.

28. Геохимические барьеры.

29. Кругообороты элементов в природных и природно-антропогенных ландшафтах

30. Кругообороты макроэлементов: углерода, азота, фосфора, серы.

31. Классификация и функции хемомедиаторов.

32. Виды воздействия поллютантов на живые организмы.

33. Критерии оценки токсичности веществ.

34. Классы опасности загрязняющих веществ.

35. Виды экологических нормативов.

36. Поллютанты в быту.

37. Санитарно-защитные зоны.

38. Химическое загрязнение и охрана почв.

39. Методы рекультивации почв.

40. Методы очистки атмосферных выбросов.

41. Системы очистки сточных вод.

42. Утилизация и складирование твёрдых отходов.

43. Методы вторичного использования отходов.

44. Правила отбора проб атмосферного воздуха.

45. Правила отбора проб воды из открытых водоёмов.

46. Правила отбора проб почвы. Водная, солевая и кислотная вытяжки из почвы.

47. Правила подготовки растительных образцов к анализу.

48. Качественный анализ природных объектов..

49. Химические методы анализа и их использование в анализе объектов окружающей среды.

50. Физико-химические методы анализа и их использование в анализе объектов окружающей среды.

## Примеры заданий контрольных работ:

### «Химические процессы в атмосфере»

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?

### «Химические процессы в гидросфере»

1. Содержание анионов галогенов в морской воде (млн<sup>-1</sup>) составляет

Cl <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	F <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>
20000	68	1,4	0,06

Определить значение хлорности в промилле.

2. С какими аномальными свойствами воды связано влияние гидросферы на климат?
3. Какие уравнения используются для описания карбонатной системы при равновесии воды с карбонатом кальция и воздухом, содержащим углекислый газ?
4. Какими химическими процессами определяются окислительно-восстановительные условия в водоемах?
5. Равновесие между какими компонентами природных систем определяется законом Генри? От каких параметров зависит константа Генри?
6. Представьте в виде формулы Курлова средний состав дождевой воды  
Состав речной воды (млн<sup>-1</sup>):

Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>
5,8	3,4	20	2,1	3,5	12	5,7

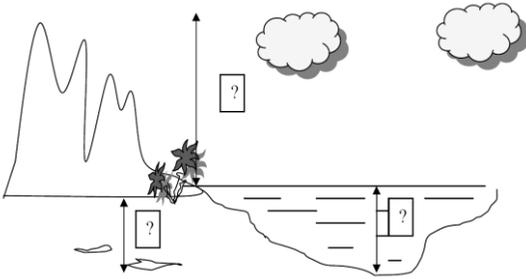
**7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения.

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1 Способен осваивать и использовать базовые теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности		
ПК-1.1	Планирует и проводит учебные занятия	<p style="text-align: center;"><b>Контрольные вопросы к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет и задачи химии окружающей среды.</li> <li>2. Эколого-химические методы изучения и оценки окружающей среды.</li> <li>3. Образование земной коры и атмосферы.</li> <li>4. Химический состав литосферы.</li> <li>5. Химический состав гидросферы.</li> <li>6. Химический состав атмосферы.</li> <li>7. Химический состав биосферы.</li> <li>8. Геохимические, биологические и антропогенные источники микрокомпонентных примесей в атмосфере.</li> <li>9. Смоги. Озоновый защитный слой. Механизмы разрушения озона. «Парниковый эффект».</li> <li>10. Радиоактивное загрязнение биосферы.</li> <li>11. Почвы. Химический состав, свойства, загрязнение.</li> <li>12. Общие для большинства почв реакции. Катионный обмен. Потенциальная кислотность почв. Щелочность почв.</li> <li>13. Окислительно-восстановительные режимы. Гумификация почв.</li> <li>14. Пресные воды подземной гидросферы.</li> <li>15. Химия пресных поверхностных вод.</li> <li>16. Растворенные твёрдые вещества пресных вод.</li> <li>17. Биологические процессы в гидросфере.</li> <li>18. Питательные вещества и эвтрофикация водоёмов.</li> <li>19. Физико-химическая, биогенная и техногенная миграция элементов.</li> <li>20. Биогеохимические циклы.</li> <li>21. Особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде.</li> <li>22. Перенос веществ природных и природно-антропогенных ландшафтов в направлении «почва-воздух».</li> <li>23. Перенос веществ природных и природно-антропогенных ландшафтов в направлении «вода-воздух».</li> <li>24. Перенос веществ природных и природно-антропогенных ландшафтов в направлении</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>«почва-вода».</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>25. Поступление и накопление различных веществ в живых организмах.</li> <li>26. Географический перенос веществ природных и природно-антропогенных ландшафтов</li> <li>27. Биотический перенос веществ природных и природно-антропогенных ландшафтов.</li> <li>28. Геохимические барьеры.</li> <li>29. Круговороты элементов в природных и природно-антропогенных ландшафтов</li> <li>30. Круговороты макроэлементов: углерода, азота, фосфора, серы.</li> <li>31. Классификация и функции хемомедиаторов.</li> <li>32. Виды воздействия поллютантов на живые организмы.</li> <li>33. Критерии оценки токсичности веществ.</li> <li>34. Классы опасности загрязняющих веществ.</li> <li>35. Виды экологических нормативов.</li> <li>36. Поллютанты в быту.</li> <li>37. Санитарно-защитные зоны.</li> <li>38. Химическое загрязнение и охрана почв.</li> <li>39. Методы рекультивации почв.</li> <li>40. Методы очистки атмосферных выбросов.</li> <li>41. Системы очистки сточных вод.</li> <li>42. Утилизация и складирование твёрдых отходов.</li> <li>43. Методы вторичного использования отходов.</li> <li>44. Правила отбора проб атмосферного воздуха.</li> <li>45. Правила отбора проб воды из открытых водоёмов.</li> <li>46. Правила отбора проб почвы. Водная, солевая и кислотная вытяжки из почвы.</li> <li>47. Правила подготовки растительных образцов к анализу.</li> <li>48. Качественный анализ природных объектов..</li> <li>49. Химические методы анализа и их использование в анализе объектов окружающей среды.</li> <li>50. Физико-химические методы анализа и их использование в анализе объектов окружающей среды.</li> </ol>
ПК-1.2	Разрабатывает программно-методическое обеспечение учебных	<p><b><i>Практические задания</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как изменяется по высоте температура в атмосфере? С чем связан такой характер изменения температуры?</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства								
	предметов, курсов, дисциплин	<p>2. Что такое температурные инверсии и как они влияют на распространение веществ, поступающих в атмосферу из наземных источников?</p> <p>3. Какие загрязняющие вещества, поступающие из наземных источников способны вызывать уменьшение концентрации озона в стратосфере?</p> <p>4. Какие продукты получаются в результате окисления метана? Напишите суммарное уравнение реакции.</p> <p>5. Какими процессами определяется изменение концентрации серной кислоты, образующейся при окислении диоксида серы в воздухе?</p>								
ПК-1.3	<p>Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, использует базовые биологические и химические знания и практические навыки для организации учебных занятий в процессе подготовки и преподавания химии и биологии</p>	<p><b>Практические задания</b></p> <p>1. Обоснуйте границы биосферы в пределах атмосферы, гидросферы, литосферы. Отметьте границы биосферы (верхняя граница в атмосфере, нижняя граница в океане, нижняя граница в земной коре) на рис.</p>  <p>Рис. Границы биосферы</p> <p>2. Раскройте главные закономерности эволюции биосферы, придерживаясь схемы описания этапов, показанных в таблице:</p> <table border="1" data-bbox="844 1185 2123 1407"> <thead> <tr> <th data-bbox="844 1185 1164 1297">Этап</th> <th data-bbox="1169 1185 1482 1297">Процессы на Земле</th> <th data-bbox="1487 1185 1803 1297">Сущность процессов, их последствия</th> <th data-bbox="1807 1185 2123 1297">Геологический период (сроки)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="844 1300 1164 1407">1. Добиотическая эволюция</td> <td data-bbox="1169 1300 1482 1407">Образование планеты Земля. Возникновение</td> <td data-bbox="1487 1300 1803 1407"></td> <td data-bbox="1807 1300 2123 1407"></td> </tr> </tbody> </table>	Этап	Процессы на Земле	Сущность процессов, их последствия	Геологический период (сроки)	1. Добиотическая эволюция	Образование планеты Земля. Возникновение		
Этап	Процессы на Земле	Сущность процессов, их последствия	Геологический период (сроки)							
1. Добиотическая эволюция	Образование планеты Земля. Возникновение									

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства											
			атмосферы. Образование органических веществ. Появление круговорота органических веществ										
		2. Биотическая эволюция	Возникновение жизни. Появление фотосинтезирующих растений и т.д.										
		<p>3. Содержание анионов галогенов в морской воде (млн<sup>-1</sup>) составляет</p> <table border="1" data-bbox="943 898 1648 991"> <thead> <tr> <th data-bbox="947 901 1122 943">Cl<sup>-</sup></th> <th data-bbox="1126 901 1301 943">Br<sup>-</sup></th> <th data-bbox="1305 901 1480 943">F<sup>-</sup></th> <th data-bbox="1485 901 1646 943">I<sup>-</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="947 946 1122 987">20000</td> <td data-bbox="1126 946 1301 987">68</td> <td data-bbox="1305 946 1480 987">1,4</td> <td data-bbox="1485 946 1646 987">0,06</td> </tr> </tbody> </table> <p>Определить значение хлорности в промилле.</p> <p>4. С какими аномальными свойствами воды связано влияние гидросферы на климат?</p> <p>5. Какие уравнения используются для описания карбонатной системы при равновесии воды с карбонатом кальция и воздухом, содержащим углекислый газ?</p> <p>6. Какими химическими процессами определяются окислительно-восстановительные условия в водоемах?</p> <p>7. Равновесие между какими компонентами природных систем определяется законом Генри? От каких параметров зависит константа Генри?</p> <p>8. Представьте в виде формулы Курлова средний состав дождевой воды</p> <p>6. Представьте в виде формулы Курлова средний состав дождевой воды</p> <p>Состав речной воды (млн<sup>-1</sup>):</p>				Cl <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	F <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>	20000	68	1,4	0,06
Cl <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	F <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>										
20000	68	1,4	0,06										

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства						
		Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>
		5,8	3,4	20	2,1	3,5	12	5,7

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия окружающей среды» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

***Показатели и критерии оценивания зачета:***

**«зачтено»** - обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации;

**«не зачтено»** - обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.