

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Егорова Галина Викторовна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 28.09.2023 10:47:23  
Уникальный программный ключ:  
4963a4167398d8232817460cf5aa7862866d17e23

**Министерство образования Московской области**  
**Государственное образовательное учреждение высшего образования**  
**Московской области**  
**«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
**проректор**



« 16 » мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.01.04**

**ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Направление подготовки:** 44.03.05 «Педагогическое образование»

**Направленность (профиль) программы:** «Биология» , «Химия»

**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Орехово-Зуево**

**2023 г**

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа дисциплины составлена на основе учебного плана 44.03.05 Педагогическое образование по профилям «Биология», «Химия» очной формы обучения 2023 года начала подготовки.

При реализации образовательной программы университет вправе применять дистанционные образовательные технологии.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Цели дисциплины

Цель преподавания дисциплины: дать обучающимся системное представление о химических процессах, протекающих в геосферах Земли (атмосфере, гидросфере, литосфере), ознакомить с особенностями состава, свойств и процессов трансформации химических соединений (как природных, так и антропогенных) в геосферах Земли, показать влияние человека на природные химические системы и протекающие в них процессы с учетом использования современных методов и технологий обучения.

### 2.2 Задачи дисциплины

- рассмотреть основные этапы эволюции химического состава геосфер Земли;
- дать общую характеристику современного химического состава и свойств систем Земли;
- изучить основные химические процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере и литосфере;
- выявить значение антропогенной деятельности в изменение химического состава, свойств и процессов геосфер Земли;
- рассмотреть особенности трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде;
- ознакомиться с физико-химическими методами борьбы с загрязнением окружающей среды;
- содействие становлению профессиональной компетентности бакалавра естественнонаучного образования на основе овладения содержанием дисциплины;
- мотивация деятельности исследовательского характера с помощью творческих заданий.

### 2.3 Знания и умения обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

В результате изучения дисциплины «Химия окружающей среды» студент должен обладать следующими компетенциями:	Коды формируемых компетенций
<b>Профессиональные компетенции (ПК):</b>	
Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1

### Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование универсальной компетенции	Наименование индикатора достижения универсальной компетенции
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Химия окружающей среды» относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательного процесса (Б1.В.01.04).

Программа курса предполагает наличие у студентов знаний по дисциплинам: «Общая химия», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Биологическая химия», «Общая экология».

Знания настоящей дисциплины необходимы для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

### 4. ОБЪЕМ дисциплины

#### 4.1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Распределение учебного времени по семестрам, темам и видам учебных занятий.

Раздел/тема	семестр	Всего	Виды учебной работы		СРС	Промежуточная аттестация
			Контактная работа (аудиторные)			
			Лекции	ЛЗ		
Тема 1. Введение. Предмет и задачи дисциплины.	А	4	2	-	2	
Тема 2. Физико-химические процессы в атмосфере		16	4	4	8	
Тема 3. Физико-химические процессы в гидросфере		20	4	6	10	

Раздел/тема	семестр	Всего	Виды учебной работы		СРС	Промежуточная аттестация
			Контактная работа (аудиторные)			
			Лекции	ЛЗ		
Тема 4. Физико-химические процессы в литосфере		16	4	4	8	
Тема 5. Влияние антропогенной деятельности на химические процессы в геосферах Земли		16	4	4	8	
<b>ВСЕГО за учебный курс</b>		<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>зачет</b>

## 4.2. Содержание дисциплины структурированное по темам (разделам)

### Очная форма обучения

#### Лекции

##### *Тема 1. Введение. Предмет и задачи дисциплины*

Химические аспекты проблемы охраны окружающей среды. Химические превращения веществ как основа современного состояния биосферы. Роль химии процессов в природных системах в проблемах регионального и глобального масштаба.

Предмет и задачи дисциплины. Проблема ограниченности взгляда на предмет настоящей дисциплины.

##### *Тема 2. Физико-химические процессы в атмосфере*

Строение, состав и свойства атмосферы. Влияние химического состава атмосферы на тепловой режим. Основные компоненты атмосферы и их источники. Микрокомпоненты атмосферы и их источники. Время пребывания веществ в атмосфере. Ксенокомпоненты атмосферы и их источники.

Образование гидроксильного радикала  $\text{OH}^*$ . Образование озона. Механизмы разрушения озона. Механизмы образования кислот (серной, азотной) в атмосфере.

Источники образования аэрозольных частиц в атмосфере. Окисление атмосферного  $\text{SO}_2$  (фотохимическое и каталитическое окисление). Окисление углеводородов. Трансформация аэрозольных частиц. Образование частиц в тропосфере и стратосфере. Образование жидкой воды в атмосфере. Химические процессы протекающие в атмосферной влаге.

Проблема загрязнения воздушной среды. «Парниковые» газы. Явление парникового эффекта. Последствия парникового эффекта.

Первичные и вторичные загрязнители атмосферы. Понятие «смога», типы смога (ледяной, влажный, фотохимический) и их химические особенности. Образование  $\text{SO}_2$ , соединений азота, кислотных дождей в городской атмосфере. Тяжелые металлы в атмосфере города.

Понятие радиоактивности,  $\alpha$ - и  $\beta$ -распад. Стабильность атомных ядер. Источники радиоактивных изотопов в атмосфере. Радиоактивное загрязнение биосферы.

### ***Тема 3. Физико-химические процессы в гидросфере***

Взаимосвязь гидросферы с литосферой и атмосферой. Особенности функционирования гидросферы в современных условиях. Гидросфера как естественный аккумулятор загрязняющих веществ. Время обновления гидросферы.

Особенности природной воды как открытой системы, многофазной, гетерогенной системы. Влияние структуры молекулы воды на её свойства. Физико-химические состояния воды в природе. Свойства воды, обусловившие существование жизни на Земле. Компоненты химического состава природных вод.

Некоторые важные химические свойства воды. Некоторые показатели химического состояния природных вод. Химия речных вод. Особенности химии морей и океанов. Химия озёр.

### ***Тема 4. Физико-химические процессы в литосфере***

Состав и строение литосферы. Процессы выветривания.

Физико-химические процессы почвенного плодородия. Основные химические почвенные процессы. Химическое загрязнение почв. Физико-химические особенности наземной среды.

### ***Тема 5. Влияние антропогенной деятельности на химические процессы в геосферах Земли***

Основные виды хозяйственной деятельности, оказывающие влияние на экологическое состояние почв и почвенные процессы. Загрязняющие почву вещества и их влияние на почвы.

Основные источники загрязнения гидросферы. Современное состояние гидросферы и основные загрязняющие вещества. Влияние загрязняющих веществ на состояние водных объектов и гидрохимические процессы.

Основные виды хозяйственной деятельности, оказывающие наибольшее влияние на химический состав атмосферы и атмосферные процессы. Современное состояние атмосферы. Компоненты атмосферы антропогенного происхождения и особенности их химического поведения.

## ***ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ***

### **Лабораторное занятие 1.**

**Тема: Физико-химические процессы в атмосфере**

**Цель занятия:** Рассмотреть химический состав атмосферы и атмосферные химические процессы

**Содержание:**

1. Изменение физико-химических показателей состояния атмосферы с высотой. Стратификация атмосферы.
2. Основные компоненты атмосферы и их источники.
3. Микрокомпонентные примеси атмосферы и их источники. Ксенокомпоненты.
4. Образование гидроксильного радикала  $\text{OH}^*$ .
5. Механизмы образования и разрушения озона в атмосфере.
6. Механизмы образования кислот в атмосфере.

### **Лабораторное занятие 2.**

**Тема: Физико-химические процессы в атмосфере.**

**Цель занятия:** Рассмотреть формирование аэрозолей в атмосфере, парникового эффекта и смога, радиоактивное загрязнение атмосферы

**Содержание:**

1. Состав аэрозолей и источники образования аэрозолей в атмосфере.
2. Окисление атмосферного SO<sub>2</sub> (фотохимическое и каталитическое окисление), окисление углеводов.
3. Аэрозольные частицы в тропосфере и стратосфере, трансформация аэрозольных частиц в атмосфере.
4. Формы воды в атмосфере. Химический состав атмосферной воды.
5. Химические процессы в каплях атмосферной воды.
6. Понятие «парникового эффекта», парниковые газы.
7. Первичные и вторичные загрязнители городской атмосферы.
8. Формирование смога, типы смога: ледяной (аляскинский), влажный (лондонский), сухой, или фотохимический (лос-анджелесский).
9. Загрязнение городской атмосферы в результате процессов горения.
10. Образование кислотных дождей.
11. Источники естественной и искусственной радиоактивности.
12. Виды радиоактивного распада.  $\alpha$ - и  $\beta$ -распад.
13. Естественные радиоактивные изотопы в объектах окружающей среды. Периоды полураспада радиоактивных изотопов.
14. Техногенная деятельность как причина искусственной радиоактивности.
15. С помощью дозиметра измерить общий радиационный фон на определенном объекте (территории), сделать записи в тетрадь, проанализировать и сделать вывод.

### **Лабораторное занятие 3.**

**Тема: Физико-химические процессы в гидросфере.**

**Содержание:**

1. Описать строение гидросферы и её функциональные особенности.
2. Рассмотреть понятие «природной воды» и выявить ее отличие от сточных вод.
3. Изучить компоненты химического состава природных вод.
4. Провести лабораторную работу по оценке органолептических показателей разных видов минеральных природных вод.
5. Рассмотреть некоторые важные химические особенности воды.
6. Описать важнейшие показатели химического состояния природных вод: минерализация, рН, Eh, жесткость и др.
7. Определить рН природной воды.
8. Работу оформить в тетради.

### **Лабораторное занятие 4.**

**Тема: Физико-химические процессы в гидросфере.**

**Цель:** Определение жесткости природных вод

**Содержание работы:**

1. Провести лабораторную работу по определению жесткости проб природных вод. Результаты оформить в рабочей тетради. Сделать выводы.
2. Рассмотреть способы уменьшения жесткости воды. Провести эксперимент по устранению временной жесткости.

### **Лабораторное занятие 5.**

**Тема: Физико-химические процессы в гидросфере.**

**Цель:** Определение хлоридов и сульфатов в природных водах

**Содержание работы:** Провести лабораторную работу по определению хлоридов и сульфатов в пробах природных вод. Определение сульфатов провести гравиметрическим методом, определение хлоридов – титриметрическим методом. Результаты оформить в рабочей тетради. Сделать выводы.

### **Лабораторное занятие 6.**

**Тема: Физико-химические процессы в литосфере (**

**Цель: Описание разных типов почв по их микромонолитам**

**Содержание работы:**

1. Дать определение понятию «почва».
2. Рассмотреть почвенные микромонолиты и описать цвет, структуру, сложение, наличие новообразований и другие свойства предложенных типов почв. Данные записать в рабочую тетрадь.

### **Лабораторное занятие 7.**

**Тема: Физико-химические процессы в литосфере**

**Цель: Изучение почв и их физико-химических свойств**

**Содержание работы:**

1. Определить рН водной вытяжки почв потенциометрическим методом.
2. Исходя из результата рН, определить набор физико-химических показателей, необходимых определить в почве для описания ее свойств.
3. Провести качественный лабораторный анализ на наличие в почвах солей (при рН проб вытяжек почв больше 7).
4. Оформить результаты работы в рабочую тетрадь. Сделать выводы о свойствах почв.

### **Лабораторное занятие 8.**

**Тема: Влияние антропогенной деятельности на химические процессы в геосферах Земли**

**Цель: Особенности распространения и трансформации загрязняющих веществ в окружающей природной среде.**

**Вопросы к теме:**

1. Источники попадания загрязняющих веществ в геосферы Земли.
2. Связь химических особенностей среды с распространением и трансформацией токсикантов.
3. Устойчивость природных объектов к поллютантам.
4. Влияние загрязняющих веществ на экологическое состояние объектов среды.
5. Физико-химические методы определения загрязняющих веществ в объектах среды.

### **Лабораторное занятие 9.**

**Тема: Влияние антропогенной деятельности на химические процессы в геосферах Земли**

**Цель: Моделирование циклов техногенной миграции токсикантов в среде.**

**Содержание работы:**

1. Построить имитационные модели миграции, трансформации и перераспределения токсикантов (1-2 химических вещества на выбор) в объектах природных и техногенных систем. Описать рассматриваемые системы. Сделать прогноз влияния токсикантов на объекты среды рассматриваемой системы.
2. Оформить рабочую тетрадь.

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для организации самостоятельной работы обучающихся используется основная и дополнительная литература, электронные образовательные ресурсы, специализированные справочные материалы.

### Перечень литературы для самостоятельной работы:

1. Баринаова, Т.В. Химия окружающей среды. Environmental chemistry: методические указания для магистров и студентов факультета химической технологии и биотехнологии [Электронный ресурс] : методические указания / Т.В. Баринаова, Д.А. Пономарев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2009. — 48 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45428>
2. Естественнонаучные основы химии окружающей среды [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р.А. Шарипов [и др.]. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2009. — 60 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/43361>.
3. Ларичев, Т.А. Геохимия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Ларичев. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 115 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44357>.
4. Одноралов, Г.А. Геохимия ландшафтов [Электронный ресурс] / Г.А. Одноралов. — Электрон. дан. — Воронеж: ВГЛУ, 2011. — 59 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4049>.
5. Петелин, А.Л. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Л. Петелин, Е.С. Михалина. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2010. — 71 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116532>.
6. Пучков, Л.А. Человек и биосфера: вхождение в техносферу [Электронный ресурс] : учебник / Л.А. Пучков, А.Е. Воробьев. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2000. — 341 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3235>.
7. Химические элементы в городских почвах [Электронный ресурс] : монография / В.А. Алексеенко, А.В. Алексеенко - М. : Логос, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987046708.html>
8. Ларичев, Т.А. Геохимия окружающей среды [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 115 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44357>.
9. Труфанов, А.И. Геохимия окружающей среды. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Труфанов. — Электрон. дан. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 78 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93135>.

### *Задания для самостоятельной работы обучающихся*

#### **Тема 1. Введение. Предмет и задачи дисциплины.**

Подготовьте сообщения и ответьте на следующие вопросы:

1. В чем состоит сложность определения химических процессов в природных системах.
2. Дайте краткую справку по истории изучения химических процессов в природных системах.

#### **Тема 2. Физико-химические процессы в атмосфере**

Ответьте на вопросы:

1. Назовите основные компоненты атмосферы и их источники.
2. Расскажите о микрокомпонентах атмосферы и их источниках.
3. Что такое ксенокомпоненты? Назовите источники их образования.
4. Расскажите об образовании гидроксильного радикала в атмосфере.
5. Как образуется озон в атмосфере и какие механизмы его разрушения существуют?
6. Назовите основные механизмы образования кислот в атмосфере.
7. Что такое аэрозоль?
8. Расскажите о путях образования и механизмах окисления диоксида серы в атмосфере.
9. Назовите основные источники углеводородов в атмосфере.
10. Назовите основные механизмы окисления углеводородов.
11. Как происходит трансформация аэрозольных частиц в атмосфере?
12. Что собой представляет вода в атмосфере?
13. Какие химические вещества входят в состав атмосферной воды?
14. Какие атмосферные процессы протекают в атмосферной влаге?
15. Что такое парниковый эффект?
16. Назовите главные парниковые газы.
17. Назовите отличительные особенности городской атмосферы.
18. Что такое смог, и какие виды смога бывают?
19. Назовите основные загрязнители атмосферы и их источники.
20. В чем заключается опасность радиоактивного загрязнения атмосферы?
21. Расскажите о радиоактивном загрязнении биосферы.

### **Тема 3. Физико-химические процессы в гидросфере**

Ответьте на вопросы:

1. Расскажите о функциональных особенностях гидросферы.
2. Какие свойства воды обусловлены особенностями структуры её молекул?
3. Что собой представляет вода в парообразном, жидком и твердом состоянии?
4. Какие аномальные свойства воды выделяют?
5. Расскажите о компонентах химического состава природных вод.
6. Что такое минерализация природных вод? Что такое рН? Какого его значение для разных типов природных вод?
7. Какие факторы влияют на значение окислительно-восстановительного потенциала природных вод?
8. Что такое жесткость? Какие виды жесткости бывают?
9. Расскажите об особенностях химического состава и свойств речных вод.
10. Что собой представляет баланс растворенных веществ в природных водах?
11. Какие особенности химического состава и свойств морских и океанических вод можно выделить?
12. Расскажите о приходно-расходных статьях баланса морских вод.
13. Назовите основные особенности химического состава и свойств вод озер.
14. Что собой представляют подземные воды?
15. Расскажите о проблеме загрязнения гидросферы.

#### **Тема 4. Физико-химические процессы в литосфере**

Ответьте на вопросы:

1. Назовите особенности строения и свойств литосферы.
2. Какие группы горных пород по происхождению выделяют?
3. Чем осадочный слой литосферы отличается от гранитного?
4. Что собой представляет классификация химических элементов по Гольдшмидту?
5. Что такое кора выветривания?
6. Какие бывают коры выветривания по минералогическому составу?
7. Какие бывают коры выветривания по генезису?
8. Что такое выветривание и какие основные типы выветривания бывают?.
9. Расскажите о ведущих типах химических реакций при химическом выветривании.
10. Назовите основные химические реакции почв.
11. Расскажите о проблеме загрязнения и деградации почвенного покрова.

#### **Тема 5. Влияние антропогенной деятельности на химические процессы в геосферах Земли**

Изучите литературу по данной теме и подготовьте сообщения по следующим вопросам:

1. Типы и пути воздействия токсичных веществ.
2. Способы попадания токсичных веществ в организм и их выведение из организма.
3. Металлы в окружающей среде.
4. Органические вещества в окружающей среде.
5. Инсектициды, гербициды в окружающей среде.
6. Опасные отходы в окружающей среде.
7. Трансграничный перенос токсичных веществ и его последствия.

#### **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля знаний, промежуточной аттестации приведен в приложении.

#### **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **7.1 Основная литература:**

1. Геохимия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / сост. Н.А. Копаева, Г.Ю. Андреева. — Электрон. дан. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 60 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111957>.
2. Топалова, О.В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90852>.

##### **7.2. Перечень дополнительной литературы:**

1. Жукова, Н.В. Химия окружающей среды: лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Жукова, О.В. Позднякова. —

- Электрон. дан. — Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2015. — 76 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74457>.
2. Зубрев, Н.И. Физико-химические процессы в техносфере [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.И. Зубрев, В.М. Бельков, М.В. Устинова. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2017. — 412 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99620>.
  3. Гиляров, А.М. Экология биосферы (учебное пособие) [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Гиляров. — Электрон. дан. — Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2016. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96235>.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

Все обучающихся университета обеспечены доступом к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Ежегодное обновление современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем отражено в листе актуализации рабочей программы

### **Современные профессиональные базы данных:**

1. <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.
2. <http://en.edu.ru> - Естественно-научный образовательный портал [Электронный ресурс] / Мин-во образования РФ.
3. <http://fcior.edu.ru> – Федеральный центр информационных образовательных ресурсов.
4. <http://nauka.x-pdf.ru/17himiya/index.php> - Бесплатная электронная библиотека.
5. <http://scholl-collecshion.edu.ru> – Единая коллекция информационных образовательных ресурсов.
6. <http://www.mnr.gov.ru/> Сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации
7. [voda.mnr.gov.ru](http://voda.mnr.gov.ru) Федеральное агентство водных ресурсов Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации
8. [www.rosleshoz.gov.ru/agency](http://www.rosleshoz.gov.ru/agency) Федеральное агентство лесного хозяйства Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации
9. [www.rosnedra.com](http://www.rosnedra.com) Федеральное агентство по недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации.
10. <http://himki-vaz.ru/> - сайт «Химия в современном мире».
11. <http://chemport.ru/> - химический портал ChemPort.Ru.
12. [http://greenchemistry.ru/education/magister\\_prog.htm](http://greenchemistry.ru/education/magister_prog.htm) - сайт научно-образовательного центра "Химия в интересах устойчивого развития – Зеленая химия".
13. <http://xumuk.ru/encyklopedia/2/4995.html> Сайт о химии.
14. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/> Электронная библиотека учебных материалов по химии.

### **Информационные справочные системы:**

<http://base.consultant.ru> Справочно-правовая система «Консультант плюс»

## **9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине имеется в наличии следующая материально-техническая база:

<b>Аудитории</b>	<b>Программное обеспечение</b>
Ауд. № 209 учебная аудитория для проведения учебных занятий по дисциплине, оснащенная компьютером с выходом в интернет, мультимедиапроектором	Microsoft Windows 7 Home Basic OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2010, лицензия Microsoft Open License № 49495707 от 21.12.2011
Ауд. № 205 учебная аудитория для проведения учебных занятий по дисциплине, оснащенная компьютером с выходом в интернет, мультимедиапроектором	Microsoft Windows 7 Home Basic OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2010, лицензия Microsoft Open License № 49495707 от 21.12.2011
Ауд. № 202 учебная аудитория для проведения учебных занятий по дисциплине, оснащенная компьютером с выходом в интернет, мультимедиапроектором	Лекционный комплект 1: Предустановленная операционная система Microsoft Windows 7 Home Basic OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2010, лицензия Microsoft Open License № 49495707 от 21.12.2011 для ГОУ ВПО Московский государственный областной гуманитарный институт.
Ауд. № 111 специализированная аудитория для проведения лабораторных работ по дисциплине, оснащенная набором реактивов и лабораторного оборудования	
Ауд. № 109 специализированная аудитория для проведения лабораторных работ по дисциплине, оснащенная набором реактивов и лабораторного оборудования	
Ауд. № 110 специализированная аудитория для проведения лабораторных работ по дисциплине, оснащенная набором реактивов и лабораторного оборудования	

Информационный многофункциональный центр, оборудованный местами для индивидуальной работы студента в сети Internet. Помещение для самостоятельной работы	Microsoft Windows 7 Home Basic OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2010, лицензия Microsoft Open License № 49495707 от 21.12.2011
--	--

№п\п	Тип оборудования	Назначение
1	Стационарное оборудование химической лаборатории (водопровод, канализация, тяга и т. д.)	Для выполнения лабораторных работ
2	Переносное оборудование химической лаборатории (Посуда, реактивы, штативы, весы и т.п.)	Для выполнения лабораторных работ

## 10. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Автор (составитель):  / Завальцева О.А. /  
подпись

Программа утверждена на заседании кафедры химии и методики преподавания химии от 12.05.2023 г., протокол №10.

И.О.зав. кафедрой  / Плужник О.М. /  
подпись

**Министерство образования Московской области  
Государственное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области  
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.В.01.04**

**ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Направление подготовки:** 44.03.05 «Педагогическое образование»

**Направленность (профили) программы:** «Биология», «Химия»

**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Орехово-Зуево  
2023 г**

## 1. Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование универсальной компетенции	Наименование индикатора достижения универсальной компетенции
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.

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

Оценка уровня освоения компетенций на разных этапах их формирования проводится на основе дифференцированного контроля каждого показателя компетенции в рамках оценочных средств, приведенных в ФОС.

Оценка «Зачтено» соответствует повышенному уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству

Оценка «Не зачтено» соответствует показателю «компетенция не освоена»

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания
<i>Оценочные средства для проведения текущего контроля</i>				
1	Тест (показатель компетенции «Знание»)	система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося, задачей, которого является закрепление учебного материала, а также проверка знаний обучающегося как по модулю дисциплины в целом, так и по отдельным темам модуля.	Тестовые задания	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 5 баллов: 85 – 100 % правильных ответов;</li> <li>▪ 4 балла: 60 – 85 % правильных ответов;</li> <li>▪ 3 балла: 40 – 60 % правильных ответов;</li> <li>▪ 2 балла: менее 40 % правильных ответов.</li> </ul> Примеры тестовых заданий представлены ниже.
2	Доклад	Самостоятельная	Перечень тем	«Отлично» выставляется за

	<p>(презентация) (показатель компетенции «Умение»)</p>	<p>учебная научно-исследовательская работа обучающегося, выполняемая под руководством преподавателя по темам учебной дисциплины. Это подготовленное студентом самостоятельно публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной проблемы. Имеет целью развитие у обучающихся навыков самостоятельной творческой работы, овладение методами современных научных исследований, углублённое изучение какого-либо вопроса, темы, раздела учебной дисциплины (включая изучение литературы и источников). Уровень выполнения работы позволяет определить степень сформированности системы знаний обучающегося.</p>	<p>докладов (презентаций)</p>	<p>работу, в которой используется основная литература по проблеме, дано теоретическое обоснование актуальной темы и анализ передового опыта работы, показано применение научных методик и передового опыта в развитии науки, техники, законодательства, обобщен собственный опыт, иллюстрируемый различными наглядными материалами, сделаны выводы и даны практические рекомендации, работа безукоризненна в отношении оформления (орфография, стиль, цитаты, ссылки и т.д.), все этапы выполнены в срок.</p> <p>«Хорошо» выставляется в случае, если использована основная литература по теме (методическая и научная), дано теоретическое обоснование и анализ передового опыта работы, раскрыто основное содержание темы, работа выполнена преимущественно самостоятельно, содержит анализ практических проблем. Изложение материала работы отличается логической последовательностью, наличием иллюстративно-аналитического материала (таблицы, диаграммы, схемы и т. д.), ссылок на литературные и нормативные источники, завершается конкретными выводами. Имеются недостатки, не носящие принципиального характера, работа правильно оформлена, недостаточно описан личный опыт работы, применение научных исследований и передового опыта работы.</p> <p>«Удовлетворительно» выставляется, если библиография ограничена, нет должного анализа литературы по проблеме, тема работы раскрыта частично, работа выполнена в основном самостоятельно, содержит элементы анализа реальных проблем. Не все</p>
--	--	--	-------------------------------	---

				<p>рассматриваемые вопросы изложены достаточно глубоко, есть нарушения логической последовательности, ограниченно применяется иллюстративно-аналитический материал (таблицы, диаграммы, схемы и т. д.), ссылки на литературные и нормативные источники.</p> <p><i>«Неудовлетворительно»</i> выставляется, если не раскрыта тема работы. Работа выполнена несамостоятельно, носит описательный характер, ее материал изложен неграмотно, без логической последовательности, применения иллюстративно-аналитического материала (таблиц, диаграмм, схем и т. д.), ссылок на литературные и нормативные источники</p>
3	<p>Практическая работа (показатель компетенции «Владение»)</p>	<p>средство проверки умений применять полученные знания по методике для решения задач или заданий по модулю.</p>	<p>Перечень практических работ</p>	<p><b>Критерии оценивания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимание методики расчета и умение ее правильно применить;</li> <li>– качество оформления (аккуратность, логичность, для чертежно-графических работ соответствие требованиям единой системе);</li> <li>– достаточность пояснений;</li> <li>– полнота и правильность выводов по полученным результатам.</li> </ul> <p>По результатам работы студентов выставляется баллы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 9-10 баллов: соответствие всех критериев;</li> <li>– 7-8 баллов: методика расчета применена правильно и понята студентом, работа оформлена аккуратно, качественно, даны соответствующие пояснения, но выводы о работе сделаны не полноценно;</li> <li>– 5-6 баллов: есть ошибки в расчетной части задач и неполноценность выводов и заключений, но работа выполнена аккуратно;</li> </ul>

				<p>– 2-4 балла: есть понимание методики расчета, но задача решена не правильно, выводы отсутствуют;</p> <p>– 0-1 балл: задача не решена, выводы не сделаны, но начальные этапы решения задачи отражены в работе.</p>
4	Тематический (терминологический диктант) (показатель компетенции «Знание»)	способ проверки степени овладения категориальным аппаратом учебного модуля.	Перечень терминов для диктанта	<p><b>Критерии оценивания:</b></p> <p>– полнота определений;</p> <p>– четкость формулировок;</p> <p>– современная «редакция» понятия (для динамичных областей знаний);</p> <p>– собственная формулировка понятия с передачей его смысла.</p> <p>За выполнение диктанта выставляется оценка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 5 баллов: 85 – 100 % правильных ответов;</li> <li>▪ 4 балла: 60 – 85 % правильных ответов;</li> <li>▪ 3 балла: 40 – 60 % правильных ответов;</li> <li>▪ 2 балла: менее 40 % правильных ответов.</li> </ul>

*Оценочные средства для проведения промежуточного контроля*

5	Зачет	Контрольное мероприятие, которое проводится по дисциплине в виде, предусмотренном учебным планом, по окончании его изучения	Вопросы к зачету	<p>Оценка «<b>зачтено</b>» ставится студенту, который показал всестороннее, глубокое или полное знание материала, предусмотренного программой, ознакомился с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, при условии исчерпывающего ответа на поставленный вопрос и на дополнительные вопросы.</p> <p>Оценка «<b>не зачтено</b>» ставится студенту, который не усвоил основной предусмотренный программой материал и допустил принципиальные ошибки при ответе на зачете.</p> <p>Оценка «не зачтено» выставляется также, если студент отказался сдавать зачет после его начала или нарушил установленные правила сдачи зачета (списывал, пользовался сведениями из электронных средств связи и т.д.).</p>
---	-------	---	------------------	---

### **1.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

#### **Задания для проведения текущей успеваемости**

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий используется:

1. <https://dis.ggtu.ru/course/view.php?id=4472> Электронные образовательные ресурсы, размещенные в ОС MOODLE ГГТУ – Химия окружающей среды
2. <https://meet.jit.si/> - бесплатная система видеоконференций
3. <https://zoom.us/> - корпоративная видеоконференцсвязь с обменом сообщениями и контентом в реальном времени

#### **Задания с закрытой формой успеваемости**

##### *Примеры тестовых заданий по дисциплине*

1. Основную массу вещества нашей Галактики образуют:  
а) водород и кислород; б) водород и гелий; в) гелий и азот; г) водород и азот.
2. Массу растворенных веществ, переносимых рекой на протяжении года называют:  
а) твердый сток; б) химический сток; в) ионный сток; г) речной сток.
3. Подавляющую часть солей морской воды составляют:  
а) карбонаты; б) нитраты; в) сульфаты; г) хлориды.
4. Подавляющую часть солей речных пресных вод составляют:  
а) карбонаты; б) хлориды; в) нитраты; г) все перечисленные соли.
5. Является ли однородным состав и строение атмосферы?  
а) однороден только состав; б) однородно только строение; в) состав и строение однородны; г) состав и строение неоднородны.
6. Какая часть атмосферы является зоной интенсивного перемешивания воздушных масс?  
а) тропосфера; б) стратосфера; в) ионосфера; г) вся атмосфера.
7. К какому типу по химическому составу относится современная атмосфера Земли?  
а) кислородному; б) азотному; в) азотно-кислородному; г) кислородно-углекислородному.
8. К каким системам относятся оболочки Земли (атмосфера, литосфера, гидросфера)?  
а) открытым; б) закрытым; в) изолированным.
9. Какого типа была первичная атмосфера по окислительно-восстановительному режиму?  
а) окислительная; б) окислительно-восстановительная; в) восстановительная; г) сильно окислительная.
10. Процесс «утекания» (потери) водорода в космическое пространство называют:  
а) диссипацией; б) диссоциацией; в) диффузией; г) дегазацией.
11. Первичные воды поверхности нашей планеты были:  
а) пресными; б) минерализованными; в) дистиллированными.
12. Связующим звеном между малым биологическим и большим геологическим круговоротами веществ является:  
а) почва; б) атмосфера; в) гидросфера; г) литосфера.
13. Может ли геологический круговорот веществ протекать без участия процессов, связанных с почвообразованием?  
а) не может; б) может.

14. Центральным звеном малого биологического круговорота веществ является:  
а) литосфера; б) гидросфера; в) почва; г) литосфера.
15. Какой баланс наиболее характерен для органического углерода в природных почвах?  
а) отрицательный баланс; б) положительный баланс; в) нулевой баланс; г) любой из перечисленных.
16. Отрицательный баланс веществ в почвах обусловлен:  
а) превышением выноса веществ над привносом; б) превышением накопления веществ над их выносом; в) скомпенсированным выносом и притоком веществ; г) отсутствием привноса.
17. На чем основана циркуляция углерода в биосфере?  
а) только на поступлении  $\text{CO}_2$  в атмосферу; б) на дыхании и фотосинтезе; в) на минерализации органического вещества и выветривании горных пород; г) на поступлении  $\text{CO}_2$  в атмосферу и его потреблении.
18. В каких системах происходит преимущественное накопление азота?  
а) в живых организмах и почвах; б) в изверженных породах и живых организмах; в) в осадочных породах и живых организмах; г) в изверженных и осадочных породах.
19. Какие из указанных процессов обеспечивают глобальный круговорот азота на планете?  
а) нитрификация и денитрификация; б) фиксация и аммонификация; в) фиксация, нитрификация, денитрификация; г) денитрификация, фиксация, аммонификация, нитрификация.
20. Как называется процесс перевода минерального азота в аммиак ( $\text{NH}_4^+$ )?  
а) аммонификация; б) минерализация; в) нитрификация; г) фиксация.
21. В результате какого процесса происходит поступление кислорода в окружающую среду?  
а) дыхание; б) окисление; в) фотосинтез; г) в результате всех перечисленных процессов.
22. С биогеохимическим круговоротом какого элемента тесно связан круговорот кислорода?  
а) углерода; б) водорода; в) азота; г) гелия.
23. Основными источниками поступления соединений серы в атмосферу являются:  
а) процессы бактериального разложения органических веществ; б) вулканические газы и термальные источники; в) техногенная деятельность; г) все перечисленные источники.
24. Для каких из перечисленных элементов характерны осадочные биогеохимические циклы?  
а) фосфор, кремний, кальций, магний; б) азот, водород, сера; в) кислород, углерод; г) для всех перечисленных элементов.
25. Увеличение содержания соединений каких элементов в природных водах приводит к процессам «цветения» (эвтрофикации) воды?  
а) углерода и кислорода; б) фосфора и азота; в) железа и кремния; г) кальция и магния.
26. Какой элемент преобладает в составе диатомовых илов, которые образуются в процессе биогеохимического круговорота данного элемента?  
а) кальций; б) кремний; в) железо; г) фосфор.
27. Как называют районы, в которых концентрация микроэлементов в силу природных причин оказывается выше или ниже кларкового уровня?  
а) техногенные аномалии; б) техногенный ландшафт; в) биогеохимическая провинция; г) аномальная территория.
28. В каком направлении изменялся круговорот элементов в процессе эволюции Земли?  
а) от чисто абиотического к биогеохимическому; б) от абиотического к биотическому; в) от биогеохимического к технобиогеохимическому; г) от биотического к биогеохимическому.

29. Если в определенных условиях среды (недостатке кислорода) органические остатки накапливаются в виде торфа (угля, нефти), то приводит ли это к прекращению круговорота углерода?  
а) да; б) нет;
30. С чем связаны значительные потери в почвах для растений соединений азота (нитратный азот)?  
а) нитратный азот не сорбируется почвами; б) нитратный азот легко вымывается из почвы; в) нитратный азот легко восстанавливается в газообразные формы; г) все перечисленные процессы приводят к значительным потерям нитратного азота.
31. К каким системам относятся оболочки Земли (атмосфера, литосфера, гидросфера)?  
а) открытым; б) закрытым; в) изолированным.
32. Домашняя пыль, шерсть животных, пыльца растений, лекарственные препараты, химические вещества, а также продукты питания относятся: ...  
а) к экзоаллергенам; б) к инфекционным аллергенам; в) к аутоаллергенам.
33. Химические соединения, способные вызывать злокачественные и доброкачественные новообразования в организме, называются ...  
а) токсикогенами; б) мутагенами; в) бластомогенами; г) тератогенами.
34. Острые производственные отравления наиболее часто происходят при поступлении токсикантов ...  
а) через легкие; б) через неповрежденные кожные покровы; в) через желудочно-кишечный тракт.
35. Вещества, вызывающие повышенную чувствительность организма к воздействию факторов внешней среды:  
а) токсины; б) аллергены; в) канцерогены.
36. Какой поллютант обостряет респираторные заболевания и наносит вред растениям? а) свинец; б) ртуть; в) сернистый ангидрид; г) двуокись углерода.
37. Газ, который пропускает длинноволновое инфракрасное излучение и не приводит к «парниковому эффекту»: а) SO<sub>2</sub>; б) CO<sub>2</sub>; в) CH<sub>4</sub>; г) N<sub>2</sub>O.
38. По происхождению отходы делятся на бытовые, промышленные и ... а) сельскохозяйственные; б) твердые; в) газообразные; г) жидкие.
39. Газ, который не способствует разрушению озонового слоя? а) N<sub>x</sub>O<sub>y</sub> ; б) CH<sub>4</sub>; в) C<sub>n</sub>H<sub>2n+2-x</sub>(F,Cl)<sub>x</sub>; г) COS.
40. Кислотный дождь – это дождь или снег, имеющий рН ... а) меньше 5,6; б) около 7; в) около 9; г) больше 11.
41. Что не приводит к загрязнению и химическому отравлению почв? а) промышленность; б) сельское хозяйство; в) коммунальное хозяйство; г) фортификация.

### Задания с открытой формой ответов

#### *Примеры тестовых заданий по дисциплине*

1. Впишите название типа смога в соответствии с условиями его возникновения

Тип смога	Условия возникновения
	1. очень низкие температуры и антициклон
	2. высокая влажность атмосферы, густой туман
	3. солнечный света в отсутствие ветра при низкой влажности воздуха

2. Дополните определение: «... - это самопроизвольное превращение нестабильных атомных ядер в другие ядра, сопровождающееся испусканием частиц, а также жесткого электромагнитного излучения (рентгеновского или  $\gamma$ -излучения)».
3. Дополните определение: «Экологический ... - комплексные наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды»
4. Рассчитайте нормальность соляной кислоты, если известно, что на титрование 0,1 г гидроксида натрия, растворенного в произвольном объеме воды, расходуется 10 мл соляной кислоты.
5. Назовите вид загрязнения окружающей среды в соответствии с действующим фактором

Вид загрязнения	фактор
	1. пестициды, тяжелые металлы
	2. электромагнитное излучение, шум
	3. микроорганизмы, генная инженерия

### *Перечень тем докладов (презентаций)*

1. Химическая эволюция геосфер Земли
2. Возникновение основных компонентов атмосферы.
3. Химические реакции в атмосфере (фотодиссоциация, фотоионизация, реакции между ионами).
4. Физическая сущность явления «северное сияние».
5. Озон и его значение в природных явлениях.
6. Первичные и вторичные атмосферные загрязнения.
7. Фотохимический смог и его последствия.
8. Источники бенз(а)пирена и его токсическое влияние.
9. Фреоны в атмосфере.
10. Изменение климата и парниковый эффект.
11. Способы защиты атмосферы от загрязнения.
12. Основные показатели физико-химического состояния гидросферы.
13. Эвтрофикация водоемов и ее причины.
14. Очистка и самоочистка воды.
15. Проблема химизации сельского хозяйства.
16. Химическое загрязнение почв.
17. Буферная емкость почв к токсичным соединениям.
18. Физико-химические процессы выветривания почв.
19. Биологические процессы выветривания почв.
20. Защита биосферы от химического загрязнения.

### *Перечень практических работ*

#### *Работа 1.*

1. Постройте диаграмму, показывающую сечение Земли и три основных слоя, на которые она может быть разделена. Какой элемент преобладает в центре Земли?
2. Какие четыре элемента являются наиболее распространенными на Земле в целом? Объясните, почему элементы распространены не равномерно по Земле?

3. Как образовалась вода на поверхности Земли?
4. Если в городе выбросить алюминиевые и стальные банки, какие из них разрушатся первыми? Поясните ответ.

### ***Работа 2.***

1. Что является источником углерода для жизни на Земле? Опишите процесс, в котором растения используют этот источник для своего питания.
2. Постройте диаграммы, иллюстрирующие следующие пищевые циклы: а) углеродный, б) азотный.
3. Какую роль в углеродном цикле играют: океаны, известняк и нефть?
4. Объясните процесс превращения атмосферного азота в форму, пригодную для использования растениями.
5. Опишите способы, когда фермеры могут повысить содержание азота в почве без использования неорганических удобрений.
6. Какие формы фосфата присутствуют в основном при следующих значениях pH: pH=4, pH=10, pH=13?

### ***Работа 3.***

1. Какой основной фактор определяет значение pH почвы?
2. Напишите химическую реакцию, показывающую, каким образом ионы водорода удаляются из кислой почвы при ее известковании.
3. Как может происходить нейтрализация кислоты в почвах, не содержащих карбонатов, железа или алюминия? Напишите уравнение реакции.

### ***Работа 4.***

1. Изобразите диаграмму, показывающую основные слои атмосферы. Нанесите на нее пометки, обозначающие: а) Изменение температуры при удалении от поверхности Земли, б) расположение озонового слоя.
2. Объясните, почему стратосфера с толщиной более 32 км, имеет меньшую общую массу, чем тропосфера, с толщиной менее 16 км.
3. Объясните разницу между аэрозолем и твердыми частицами в воздухе.
4. Объясните, почему небо имеет синий цвет?

### ***Работа 5.***

1. Нарисуйте структуру гидроксильного радикала. Какую роль он играет в химических процессах в атмосфере?
2. Опишите молекулярные характеристики  $\text{CH}_4$  и  $\text{CO}_2$ , которые определяют их способность поглощать ИК-излучение.
3. Опишите события, которые могут привести к следующему:
  - Увеличению выбросов метана из болот.
  - Увеличению выбросов метана из гидрата метана.
  - Неконтролируемому парниковому эффекту.

### ***Работа 6.***

1. Какие загрязняющие вещества вызывают образование фотохимического смога?
2. С использованием уравнения химических реакций объясните, каким образом образуется фотохимический смог при действии солнечного света на  $\text{NO}_2$ . Покажите, как образуется радикал гидроксида.
3. Напишите уравнения реакций, показывающих, каким образом гидроксильные радикалы разлагаются в тропосфере.
4. Какое вещество придает оранжево-коричневую окраску смогу?

### ***Работа 7.***

1. Объясните, почему: а) при комнатной температуре вода жидкая, б) лед плавает в жидкой воде, в) вода кипит при столь высокой температуре?
2. Чем отличается химический состав пресных и морских вод?
3. На какой стадии круговорота она очищается:
  - Конденсация,
  - Осаждение,
  - Испарение
  - Транспирация.
4. Опишите сезонный процесс «переворота» воды в озере.
5. С использованием химических уравнений, опишите происходящие в природе процессы кислотного выщелачивания известняка и полевого шпата.
6. Опишите процесс образования кислотных дождей.

### ***Работа 8.***

1. Нарисуйте схему образования болота из озера. Опишите стадии формирования болота. Какие химические процессы могут при этом происходить.
2. Опишите химические процессы, происходящие при эвтрофикации водоема.
3. Назовите основные меры по предотвращению загрязнения водоемов токсичными веществами.

### ***Перечень терминов для диктанта***

Антропогенные факторы, альbedo, атмосфера, аэрозоль, буферная емкость экосистемы, газы парниковые, гамма-излучение, гидросфера, диоксины, загрязнение природной среды, имиссия, ионизация, ионизирующее излучение, инверсия, канцерогенные свойства, кислотные дожди, ксенобиотики, озон, парниковый эффект, пестициды, радикалы свободные, радиоактивность, радионуклиды, сенсбилизация, техносфера, токсиканты, тропосфера, смог, фреоны, химическое загрязнение,, легкая дымка, туман, сажа, зольная пыль, шглак, фотодиссоциация

### ***Вопросы к зачету***

1. Предмет, задачи и значение дисциплины.
2. Атмосфера, её состав и свойства.
3. Основные компоненты атмосферы и их источники.
4. Микрокомпонентные примеси в атмосфере и их источники. Понятие «время пребывания».
5. Ксенокомпоненты атмосферы и их источники.
6. Химические процессы в атмосфере: образование гидроксильного радикала, образование озона, разрушение озона, образование кислот.
7. Образование аэрозолей в атмосфере, окисление атмосферного SO<sub>2</sub>, углеводов.
8. Трансформация аэрозольных частиц. Образование частиц в тропосфере и стратосфере
9. Вода в атмосфере.
10. Парниковый эффект.
11. Городская атмосфера. Смог. Виды смога.
12. Городская атмосфера и её загрязнение в результате процессов горения.
13. Радиоактивность и радиоактивное загрязнение атмосферы.

14. Влияние антропогенной деятельности на химический состав атмосферы и атмосферные процессы.
15. Функциональные особенности гидросферы.
16. Физические свойства и химический состав природных вод.
17. Важнейшие химические свойства воды.
18. Показатели химического состояния природных вод (минерализация, рН, Eh, жесткость и др.).
19. Химия речных вод.
20. Особенности химии морей и океанов.
21. Особенности химии озер.
22. Особенности химии подземных вод.
23. Влияние антропогенной деятельности на химический состав водных объектов и гидрохимические процессы.
24. Особенности состава и строения литосферы.
25. Процессы выветривания.
26. Почвы, основные химические почвенные процессы.
27. Влияние антропогенной деятельности на химический состав почв и почвенные процессы.

**4 Схема соответствия типовых контрольных заданий и оцениваемых знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Типовое контрольное задание
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1	Тестовые задание Перечень терминов для диктанта Перечень тем докладов (презентаций) Вопросы к зачету