

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталия Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.04.2025 12:14:21  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

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

Факультет естественных наук  
Кафедра теоретической и прикладной химии

Согласовано  
и.о. декана факультета естественных наук  
« 25 » 03 2024 г.  
\_\_\_\_\_  
/Лялина И.Ю./

**Рабочая программа дисциплины**

Химия окружающей среды

Направление подготовки  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**Профиль:**

Биология и химия

**Квалификация**

бакалавр

**Формы обучения**

Очная, очно-заочная

Согласовано учебно-методической комиссией  
факультета естественных наук  
Протокол « 25 » 03 2024 г. № 8  
Председатель УМКом \_\_\_\_\_  
/Лялина И.Ю./

Рекомендовано кафедрой теоретической  
и прикладной химии  
Протокол от « 29 » 02 2024 г. № 7  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
/Васильев Н.В./

Мытищи  
2024

Авторы-составители:

Радугина Ольга Георгиевна, кандидат химических наук, доцент кафедры теоретической и прикладной химии;

Петренко Дмитрий Борисович, кандидат химических наук, доцент кафедры теоретической и прикладной химии

Рабочая программа дисциплины «Химия окружающей среды» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ от 22.02.2018, №125

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока1 «Дисциплины(модули)» и является элективной дисциплиной

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024

## Содержание

|                                                                                                      | Стр |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....                                                              | 4   |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....                                       | 5   |
| 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                                                | 5   |
| 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ<br>ОБУЧАЮЩИХСЯ.....                        | 6   |
| 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМНЖУТОЧНОЙ<br>АТТЕСТАЦИИ ПО<br>ДИСЦИПЛИНЕ..... | 9   |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                       | 20  |
| 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                                 | 21  |
| 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО<br>ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....       | 21  |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                               | 21  |

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

**Цель освоения дисциплины** - формирование знаний о критериях качества объектов окружающей среды, мониторинге окружающей среды, экологическом анализе, особенностях химического анализа объектов биогеоценоза: атмосферы, вод, почв.

**Задачи дисциплины:**

- сформировать систему научных представлений о взаимосвязях, функционировании и естественных изменениях биогеоценоза Земли;
- углубить и расширить теоретическую, химическую и методическую подготовку обучающихся,
- сформировать знания в области метрологии химического анализа, навыков в сопоставлении методик анализа и подходов к их выбору при решении конкретных задач;
- обеспечить знаниями об отборе, консервировании и хранении проб, методах концентрирования определяемых компонентов;
- подготовить обучающихся к руководству экологическими проектами школьников в областях, связанных с исследованием объектов окружающей среды.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения, и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока1 «Дисциплины(модули)» и является элективной дисциплиной

Для освоения дисциплины «Химия окружающей среды» обучающиеся используют знания и умения, сформированные в ходе изучения дисциплин: техника химического эксперимента, неорганическая, органическая, аналитическая, физическая и коллоидная химия, биоорганическая и биологическая химия, основы физики биологических систем, основы экологии и общая экология, науки о Земле, методика обучения химии и биологии, мониторинг окружающей среды.

Дисциплина «Химия окружающей среды» используется при изучении дисциплин охрана природы и рациональное природопользование, биохимические методы мониторинга окружающей среды, а также при подготовке к педагогической практике, выполнению выпускных квалификационных работ и итоговой государственной аттестации.

## 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем дисциплины

| Показатель объема дисциплины            | Формы обучения |              |
|-----------------------------------------|----------------|--------------|
|                                         | Очная          | Очно-заочная |
| Объем дисциплины в зачетных единицах    | 2              | 2            |
| Объем дисциплины в часах                | 72             | 72           |
| Контактная работа                       | 36,2           | 24,2         |
| Лекции                                  | 12             | 8            |
| Лабораторные занятия                    | 24             | 16           |
| из них, в форме практической подготовки | 24             | 16           |
| Контактные часы на промежуточную ат-    | 0,2            | 0,2          |

|                        |     |     |
|------------------------|-----|-----|
| тестацию:              |     |     |
| Зачет                  | 0,2 | 0,2 |
| Самостоятельная работа | 28  | 40  |
| Контроль               | 7,8 | 7,8 |

Форма промежуточной аттестации - зачет в 7 семестре по очной и очно-заочной форме обучения

### 3.2.Содержание дисциплины

| Наименование разделов (тем)<br>Дисциплины с кратким содержанием                                                                                                                           | Количество часов |              |                      |                                         |              |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|----------------------|-----------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                           | Лекции           |              | Лабораторные занятия |                                         |              |                                         |
|                                                                                                                                                                                           | Очное            | Очно-заочное | Очное                |                                         | Очно-заочное |                                         |
|                                                                                                                                                                                           |                  |              | Общее Кол-во         | Из них, в форме практической подготовки | Общее Кол-во | Из них, в форме практической подготовки |
| 1                                                                                                                                                                                         | 2                | 3            | 4                    | 5                                       | 6            | 7                                       |
| Тема 1. Химические элементы в биосфере. Происхождение и эволюция Вселенной. Происхождение и эволюция Земли. Образование земной коры и атмосферы. Образование гидросферы.                  | 2                | 1            | 4                    | 4                                       | 2            | 2                                       |
| Тема 2. Гидросфера. Общие сведения о гидросфере Земли. Общие сведения о солёности вод. Химия континентальных вод. Химия подземных вод. Загрязнение подземных вод. Химия океанических вод. | 2                | 1            |                      |                                         |              |                                         |
| Тема 3. Загрязнение гидросферы. Эвтрофикация водоемов. Последствия перерасхода водных ресурсов. Закисление вод. Химия питьевой воды.                                                      | 2                | 1            |                      |                                         |              |                                         |
| Тема 4. Атмосфера. Газовый состав, строение и радиационный режим атмосферы. Циркуляция атмосферы. Химия стратосферного озона.                                                             | 2                | 1            | 8                    | 8                                       | 6            | 6                                       |
| Тема 5. Литосфера и почвенный покров. Строение и состав земной коры. Планетарный почвенный покров. Глобальные биогеохимические циклы.                                                     | 2                | 2            | 4                    | 4                                       | 4            | 4                                       |
| Тема 6. Химические основы экологического анализа. Экологическое нормирование. Аналитическая химия в экологических исследованиях. Пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды.     | 2                | 2            | 8                    | 8                                       | 4            | 4                                       |
| <b>Итого</b>                                                                                                                                                                              | <b>12</b>        | <b>8</b>     | <b>24</b>            | <b>24</b>                               | <b>16</b>    | <b>16</b>                               |

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

| Тема                                                                                                                                                                                                                                                       | Задание на практическую подготовку                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Количество часов |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Очное            | Очно-заочное |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3                | 4            |
| 1. Химические основы экологического анализа. Экологическое нормирование. Аналитическая химия в экологических исследованиях. Пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды. Основы экологического нормирования                                        | 1. Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования.<br>2. Санитарно-гигиеническое нормирование.<br>3. Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.<br>4. Нормирование физических воздействий.<br>5. Решение задач<br>6. Правила отбора природных и питьевых вод. Нормативная документация.<br>7. Оформление лабораторного журнала | 2                | 1            |
| 2. Химические основы экологического анализа. Экологическое нормирование. Аналитическая химия в экологических исследованиях. Пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды. Определение общесанитарных показателей качества природной и питьевой воды | 1. Водоподготовка<br>2. Водоотведение<br>3. Определение органолептических показателей качества природной и питьевой воды: осадок, мутность, прозрачность, цветность, цвет (окраска), запах, вкус и привкус.<br>4. Нормативные документы, регламентирующие показатели                                                                                             | 2                | 1            |
| 3. Химические основы экологического анализа. Экологическое нормирование. Аналитическая химия в экологических исследованиях. Пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды. Определение щелочности природных и питьевых вод.                          | 1. Приготовление и стандартизация растворов для определения щелочности природных и питьевых вод<br>2. Титриметрическое определение щелочности природных и питьевых вод                                                                                                                                                                                           | 2                | 1            |
| 4. Химические основы экологического анализа. Экологическое нормирование. Аналитическая химия в экологических исследованиях. Пробоподготовка в анализе объектов окружающей сре-                                                                             | 3. Обработка результатов исследования: вычисление значений щелочности общей и свободной природных и питьевых вод. Расчет концентраций карбонат- и гидрокарбонат-ионов<br>4. Метрологическая обработка результатов исследования.                                                                                                                                  | 2                | 1            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                  |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| ды..Определение щелочности природных и питьевых вод.                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                  |   |   |
| 5. Химические основы экологического анализа. Экологическое нормирование. Аналитическая химия в экологических исследованиях. Пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды. Определение перманганатной окисляемости природной и питьевой воды (Метод Кубеля) | 1.Приготовление и стандартизация растворов для определения перманганатной окисляемости.<br>2.Определение перманганатной окисляемости природной и питьевой воды по методу Кубеля. | 2 | 2 |
| 6. Химические основы экологического анализа. Экологическое нормирование. Аналитическая химия в экологических исследованиях. Пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды.Определение перманганатной окисляемости природной и питьевой воды (Метод Кубеля)  | 3.Сапробность водоемов.<br>4.Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере<br>5.Метрологическая обработка результатов исследования                                        | 2 | 2 |
| 7. Химические основы экологического анализа. Экологическое нормирование. Аналитическая химия в экологических исследованиях. Пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды.Определение активного остаточного хлора в питьевой воде.                          | 1.Водоподготовка<br>2.Методы обеззараживания воды: хлорирование, озонирование, УФ.<br>3. Качественное определение активного остаточного хлора в питьевой воде                    | 2 | 1 |
| 8. Химические основы экологического анализа. Экологическое нормирование. Аналитическая химия в экологических исследованиях. Пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды.Определение активного остаточного хлора в питьевой воде.                          | 4. Количественное определение активного остаточного хлора в питьевой воде.<br>5. Метрологическая обработка результатов исследования                                              | 2 | 1 |
| 9. Химические основы экологического анализа. Экологическое нормирование. Аналитическая химия в экологических исследованиях. Пробоподго-                                                                                                                           | <b>Экспресс метод определения углекислого газа в воздухе помещений</b><br>1 Химический состав воздуха<br>2. Газовые законы<br>3. Решение задач                                   | 2 | 1 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| товка в анализе объектов окружающей среды. Физико-химические методы мониторинга воздушной среды                                                                                                                                                                                                                               | 4. Приготовление растворов для выполнения определения<br>5. Кисотно-основное равновесие в природных водоемах<br>6. Карбонатная система и pH атмосферных осадков<br>7. Определение содержания углекислого газа в воздухе помещений и урбанизированных территорий.                                                                                    |           |           |
| 10. Химические основы экологического анализа. Экологическое нормирование. Аналитическая химия в экологических исследованиях. Пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды. Определение различных форм азота в природных и питьевых водах. Спектрофотометрическое определение нитрит-иона в природных и питьевых водах  | 1. Влияние азотосодержащих компонентов на здоровье человека<br>2. Круговорот азота.<br>3. Спектрофотометрическое определение нитрит-иона в природных и питьевых водах                                                                                                                                                                               | 2         | 1         |
| 11. Химические основы экологического анализа. Экологическое нормирование. Аналитическая химия в экологических исследованиях. Пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды. Определение различных форм азота в природных и питьевых водах. Спектрофотометрическое определение иона аммония в природных и питьевых водах | 4. Спектрофотометрическое определение иона аммония в природных и питьевых водах<br>5. Определение нитрат-иона в природных и питьевых водах методом прямой потенциометрии                                                                                                                                                                            | 2         | 2         |
| 12. Химические основы экологического анализа. Экологическое нормирование. Аналитическая химия в экологических исследованиях. Пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды. Методы мониторинга почв. Определение физических и химических свойств почв                                                                   | 1. Пробоотбор и подготовка проб почв к физико-химическому анализу.<br>2. Приготовление водной вытяжки<br>3. Приготовление солевой вытяжки<br>4. Определение гигроскопической влаги почвы<br>5. Определение актуальной (активной) кислотности<br>6. Потенциальная кислотность<br>7. Обменная кислотность<br>8. Метрологическая обработка результатов | 2         | 2         |
| <b>Итого</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>24</b> | <b>16</b> |



#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

##### По очной и очно-заочной формам обучения

| Темы для самостоятельного изучения                                                                                                                                                        | Изучаемые вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Количество часов |              | Формы самостоятельной работы                             | Методическое обеспечение                                  | Формы отчетности                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Очная            | Очно-заочная |                                                          |                                                           |                                                                                                         |
| Тема 1. Химические элементы в биосфере. Происхождение и эволюция Вселенной. Происхождение и эволюция Земли. Образование земной коры и атмосферы. Образование гидросферы.                  | 1.«Большой Взрыв» и расширяющаяся Вселенная.<br>2.Происхождение и эволюция галактик и звезд.<br>3.Нуклеосинтез.<br>4.Строение солнца.<br>5.Краткая характеристика солнечного излучения.<br>6.Происхождение планет Солнечной системы.<br>7. Происхождение и эволюция Земли.                                                                                   | 4                | 6            | Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет» | Основная и дополнительная литература.<br>Интернет-ресурсы | Опрос, тестирование, доклад, презентация, выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки |
| Тема 2. Гидросфера. Общие сведения о гидросфере Земли. Общие сведения о солёности вод. Химия континентальных вод. Химия подземных вод. Загрязнение подземных вод. Химия океанических вод. | 1.Общие сведения о гидросфере Земли.<br>2.Экологические функции Мирового океана<br>3.Общая характеристика гидросферы суши.<br>4.Физико-химические процессы в гидросфере.<br>6.Аномальные свойства воды. в гидросфере.                                                                                                                                        | 4                | 6            | Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет» | Основная и дополнительная литература.<br>Интернет-ресурсы | Опрос, тестирование, доклад, презентация, выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки |
| Тема 3. Загрязнение гидросферы. Эвтрофикация водоемов. Последствия перерасхода водных ресурсов. Закисление вод. Химия питьевой воды.                                                      | 1.Основные процессы формирования химического состава природных вод.<br>2.Загрязнение гидросферы.<br>3.Эвтрофикация водоемов.<br>4. Кислотно-основное равновесие в природных водоемах. Закисление вод.<br>5.Химия питьевой воды.<br>Водоподготовка. Водоотведение.<br>7.Окислительно-восстановительные процессы.<br>8.Последствия перерасхода водных ресурсов | 4                | 7            | Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет» | Основная и дополнительная литература.<br>Интернет-ресурсы | Опрос, тестирование, доклад, презентация, выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки |
| Тема 4. Атмосфера. Газовый состав, строение                                                                                                                                               | 1.Состав и строение атмосферы.<br>2.Газовый состав,                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6                | 7            | Работа с учебной литературой и ресурсами                 | Основная и дополнительная литература                      | Опрос, тестирование, доклад,                                                                            |

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |                                                          |                                                            |                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| и радиационный режим атмосферы. Циркуляция атмосферы. Химия стратосферного озона.                                                     | строение и радиационный режим атмосферы.<br>3.Циркуляция атмосферы.<br>4.Коротковолновое излучение Солнца и строение верхних слоев атмосферы.<br>4.Верхняя атмосфера, ионосфера, ближний космос.<br>5.Воздействие космических факторов на геосферы Земли.<br>6.Озоновый слой Земли. 7.Процессы образования и гибели озона в стратосфере.<br>8.«Озоновая дыра» над Антарктидой.<br>9.Международные соглашения, направленные на сохранение озонового слоя.                                     |   |   | ми сети «Интернет»                                       | ра.<br>Интернет- ресурсы                                   | презентация, выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки                              |
| Тема 5. Литосфера и почвенный покров. Строение и состав земной коры. Планетарный почвенный покров. Глобальные биогеохимические циклы. | 1.Состав литосферы<br>2.Химические процессы в литосфере<br>3.Химический состав почв<br>4.Особенности состава почв и происходящих в них процессов<br>5.Биосферные функции гуминовых веществ<br>6.Химическое загрязнение почв<br>7.Глобальный цикл углерода.<br>8. Глобальный цикл кислорода.<br>9.Глобальный цикл азота.<br>10.Глобальный цикл серы<br>11.Геохимический цикл фосфора.<br>12.Геохимические циклы тяжелых металлов.<br>13.Роль биоты в поддержании глобальных циклов элементов. | 6 | 7 | Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет» | Основная и дополнительная литература.<br>Интернет- ресурсы | Опрос, тестирование, доклад, презентация, выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки |
| Тема 6. Химические основы экологического анализа. Экологическое нормирова-                                                            | 1.Методы контроля состояния воздуха и газовых потоков.<br>2.Методы контроля состояния органического вещества                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4 | 7 | Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет» | Основная и дополнительная литература.<br>Интернет- ре-     | Опрос, тестирование, доклад, презентация, выполнение                                                    |

|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |              |                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--------------|-----------------------------------------------------------------|
| <p>ние. Аналитическая химия в экологических исследованиях. Пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды.</p> | <p>почвы.<br/>3. Методы оценки уровня загрязнения почв металлами.<br/>4. Методы анализа природных вод.<br/>5. Методы контроля состава сточных вод.<br/>6. Пробоподготовка.<br/>7. Методы анализа.<br/>8. Ограничивающие критерии: ПДК, ПДС, ПДВ, ПДУ.<br/>9. Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования.<br/>10. Структура и функции органов федеральной власти в области экологического нормирования<br/>11. Санитарно-гигиеническое нормирование.<br/>12. Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.<br/>8. Ограничивающие критерии: ПДК, ПДС, ПДВ, ПДУ.<br/>9. Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования.<br/>10. Структура и функции органов федеральной власти в области экологического нормирования<br/>11. Санитарно-гигиеническое нормирование.<br/>12. Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.<br/>13. Нормирование физических воздействий.<br/>14. Твердые и жидкие отходы. Утилизация и ликвидация отхо-</p> |  |  |  | <p>сурсы</p> | <p>лабораторных работ работ в форме практической подготовки</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--------------|-----------------------------------------------------------------|

|               |                                                                                     |           |           |  |  |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|--|--|--|
|               | дов производства и потребления.<br>15. Поведение экотоксикантов в окружающей среде. |           |           |  |  |  |
| <b>Итого:</b> |                                                                                     | <b>28</b> | <b>40</b> |  |  |  |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

| Код и наименование компетенции                                                                                                                       | Этапы формирования                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения, и навыки в предметной области при решении профессиональных задач | 1. Работа на учебных занятиях<br>2. Самостоятельная работа |

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

| Оцениваемые компетенции | Уровень сформированности | Этап формирования                                                                          | Описание показателей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Критерии оценивания                                                                                     | Шкала оценивания баллы                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК - 1                  | Пороговый                | 1. Работа на учебных занятиях<br>2. Самостоятельная работа                                 | <i>Знать:</i><br>- способы поиска информации и ее анализа;<br>- структуру образовательной программы по экологической химии и возможные пути ее реализации<br><i>Уметь:</i><br>- использовать знания по экологической химии в соответствии с требованиями образовательных стандартов                                                             | Опрос, тестирование, доклад, презентация, выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки | Шкала оценивания опроса<br>Шкала оценивания тестирования,<br>Шкала оценивания доклада<br>Шкала оценивания презентации<br>Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки |
|                         | Продвинутый              | 1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия).<br>2. Самостоятельная работа | <i>Знать:</i><br>- основы химических и инструментальных методов анализа объектов окружающей среды<br><i>Уметь:</i><br>- выполнять химические и инструментальные методы анализа объектов окружающей среды при проведении мониторинга<br><i>Владеть:</i><br>- методами проведения мониторинга окружающей среды в местах проведения исследований и | Опрос, тестирование, доклад, презентация, выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки | Шкала оценивания опроса<br>Шкала оценивания тестирования,<br>Шкала оценивания доклада<br>Шкала оценивания презентации<br>Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки |

|  |  |  |                                          |  |  |
|--|--|--|------------------------------------------|--|--|
|  |  |  | проводить анализ при-<br>родных образцов |  |  |
|--|--|--|------------------------------------------|--|--|

### Шкала оценивания опроса

Максимальное количество баллов – 12 (по 2 балла за каждый опрос).

| Показатель                                                                                                                                                                                                             | Балл |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Ответ полный и содержательный, соответствует теме; студент умеет аргументировано отстаивать свою точку зрения, демонстрирует знание терминологии дисциплины                                                            | 2    |
| Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); студент умеет отстаивать свою точку (хотя аргументация не всегда на должном уровне); демонстрирует удовлетворительное знание терминологии дисциплины | 1    |
| Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме); аргументация не на соответствующем уровне, некоторые проблемы с употреблением терминологии дисциплины                                   | 0    |

### Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки

Максимальное количество баллов – 24 (по 2 балла за работу).

| Критерии оценивания                                                                  | Балл |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы;                     | 2    |
| Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка | 1    |
| Работа не выполнена                                                                  | 0    |

### Шкала оценивания доклада

| Показатель                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Балл |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада. Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии <i>PowerPoint</i> .                                                              | 10   |
| Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада. Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (не более двух).          | 6    |
| Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада. Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы лишь частично. | 1    |

### Шкала оценивания презентации

| Показатель                                                   | Балл |
|--------------------------------------------------------------|------|
| Представляемая информация систематизирована, последовательна | 5    |

|                                                                                                                                                                                                                                 |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии <i>PowerPoint</i> .                                                                                                                |   |
| Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (не более двух). | 3 |
| Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы лишь частично.       | 1 |

**Шкала оценивания тестирования**  
(Максимально 10 баллов)

| Процент правильных ответов | Баллы |
|----------------------------|-------|
| 81-100%                    | 10    |
| 61-80%                     | 8     |
| 41-60%                     | 5-6   |
| 21-40%                     | 2     |
| 0-20%                      | 0     |

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

**Задания по практической подготовке**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования.<br>2.Санитарно-гигиеническое нормирование.<br>3.Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.<br>4.Нормирование физических воздействий.<br>5.Решение задач<br>6.Правила отбора природных и питьевых вод. Нормативная документация.<br>7. Оформление лабораторного журнала |
| 1.Водоподготовка<br>2.Водоотведение<br>3.Определение органолептических показателей качества природной и питьевой воды: осадок, мутность, прозрачность, цветность, цвет (окраска), запах, вкус и привкус.<br>4.Нормативные документы, регламентирующие показатели                                                                                           |
| 1.Приготовление и стандартизация растворов для определения щелочности природных и питьевых вод<br>2.Титриметрическое определение щелочности природных и питьевых вод                                                                                                                                                                                       |
| 3.Обработка результатов исследования: вычисление значений щелочности общей и свободной природных и питьевых вод. Расчет концентраций карбонат- и гидрокарбонат- ионов<br>4.Метрологическая обработка результатов исследования.                                                                                                                             |
| 1.Приготовление и стандартизация растворов для определения перманганатной окисляемости.<br>2.Определение перманганатной окисляемости природной и питьевой воды по методу Кубеля.                                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.Сапробность водоемов.<br>4.Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере<br>5.Метрологическая обработка результатов исследования                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.Водоподготовка<br>2.Методы обеззараживания воды: хлорирование, озонирование, УФ.<br>3. Качественное определение активного остаточного хлора в питьевой воде                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4. Количественное определение активного остаточного хлора в питьевой воде.<br>5. Метрологическая обработка результатов исследования                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Экспресс метод определения углекислого газа в воздухе помещений<br>1 Химический состав воздуха<br>2. Газовые законы<br>3. Решение задач<br>4. Приготовление растворов для выполнения определения<br>5. Кисотно-основное равновесие в природных водоемах<br>6.Карбонатная система и рН атмосферных осадков<br>7.Определение содержания углекислого газа в воздухе помещений и урбанизированных территорий. |
| 1.Влияние азотосодержащих компонентов на здоровье человека<br>2.Круговорот азота.<br>3.Спектрофотометрическое определение нитрит-иона в природных и питьевых водах                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4. Спектрофотометрическое определение иона аммония в природных и питьевых водах<br>5.Определение нитрат-иона в природных и питьевых водах методом прямой потенциометрии                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.Пробоотбор и подготовка проб почв к физико-химическому анализу.<br>2.Приготовление водной вытяжки<br>3. Приготовление солевой вытяжки<br>4. Определение гигроскопической влаги почвы<br>5. Определение актуальной (активной) кислотности<br>6.Потенциальная кислотность<br>7.Обменная кислотность<br>8. Метрологическая обработка результатов                                                           |

### **Примерная тематика лабораторных работ в форме практической подготовки**

- 1.Основы экологического нормирования:
  - Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования.
  - Санитарно-гигиеническое нормирование.
  - Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.
  - Нормирование физических воздействий.
  - Решение задач
  - Правила отбора природных и питьевых вод. Нормативная документация.
  - Оформление лабораторного журнала
- 2.Определение общесанитарных показателей качества природной и питьевой воды:
  - Водоподготовка
  - Водоотведение
  - Определение органолептических показателей качества природной и питьевой воды: осадок, мутность, прозрачность, цветность, цвет (окраска), запах, вкус и

- привкус.
  - Нормативные документы, регламентирующие показатели
- 3.Определение щелочности природных и питьевых вод. Приготовление и стандартизация растворов:
- Приготовление и стандартизация растворов для определения щелочности природных и питьевых вод
  - Титриметрическое определение щелочности природных и питьевых вод
- 4.Определение щелочности природных и питьевых вод. Выполнение анализа, проведение метрологической обработки результатов исследования:
- Обработка результатов исследования: вычисление значений щелочности общей и свободной природных и питьевых вод.
  - Расчет концентраций карбонат- и гидрокарбонат- ионов
  - Метрологическая обработка результатов исследования.
- 5.Определение перманганатной окисляемости природной и питьевой воды (Метод Кубеля). Приготовление и стандартизация растворов:
- Приготовление и стандартизация растворов для определения перманганатной окисляемости.
  - Определение перманганатной окисляемости природной и питьевой воды по методу Кубеля.
- 6.Определение перманганатной окисляемости природной и питьевой воды (Метод Кубеля). Выполнение анализа, проведение метрологической обработки результатов исследования:
- Сапробность водоемов..
  - Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере
  - Метрологическая обработка результатов исследования
- 7.Качественное определение активного остаточного хлора в питьевой воде:
- Водоподготовка
  - Методы обеззараживания воды: хлорирование, озонирование, УФ.
  - Качественное определение активного остаточного хлора в питьевой воде
  - Количественное определение активного остаточного хлора в питьевой воде.
  - Метрологическая обработка результатов исследования
- 8.Определение активного остаточного хлора в питьевой воде, проведение метрологической обработки результатов исследования:
- Количественное определение активного остаточного хлора в питьевой воде.
  - Метрологическая обработка результатов исследования
- 9.Физико-химические методы мониторинга воздушной среды:
- Химический состав воздуха
  - Газовые законы
  - Решение задач
  - Приготовление растворов для выполнения определения
  - Кисотно-основное равновесие в природных водоемах
  - Карбонатная система и рН атмосферных осадков
  - Определение содержания углекислого газа в воздухе помещений и урбанизированных территорий.
10. Определение различных форм азота в природных и питьевых водах. Спектрофотометрическое определение иона аммония в природных и питьевых водах:
- .Пробоотбор и подготовка проб почв к физико-химическому анализу.
  - Приготовление водной вытяжки
  - Приготовление солевой вытяжки



- Определение гигроскопической влаги почвы
  - Определение актуальной (активной) кислотности
  - Потенциальная кислотность
  - Обменная кислотность
  - Метрологическая обработка результатов
11. Определение гигроскопической влаги почвы:
- Влияние азотосодержащих компонентов на здоровье человека
  - Круговорот азота.
  - Спектрофотометрическое определение нитрит-иона в природных и питьевых водах
12. Определение кислотности почвы:
- Спектрофотометрическое определение иона аммония в природных и питьевых водах
  - Определение нитрат-иона в природных и питьевых водах методом прямой потенциометрии

### **Примерные вопросы для текущего контроля**

Тема 1. Химические элементы в биосфере. Происхождение и эволюция Вселенной.  
Происхождение и эволюция Земли. Образование земной коры и атмосферы. Образование гидросферы.

1. На каких фактах основываются современные представления о возникновении Вселенной?
2. «Большой Взрыв» и расширяющаяся Вселенная.
3. Происхождение и эволюция галактик и звезд.
4. Нуклеосинтез.
5. Строение солнца.
6. Краткая характеристика солнечного излучения.
7. Какие изменения происходят в спектре солнечного излучения при изменении фазы активности Солнца?
8. Происхождение планет Солнечной системы.
9. Происхождение и эволюция Земли.
10. На каких фактах основываются современные представления об образовании Земли?
11. В каких единицах принято выражать содержание основных элементов в коре Земли?
12. На каких фактах основываются современные представления о структуре планеты Земля?
13. На каких фактах основываются современные представления о химическом составе первичной атмосферы Земли?

Тема 2. Гидросфера. Общие сведения о гидросфере Земли. Общие сведения о солёности вод. Химия континентальных вод. Химия подземных вод. Загрязнение подземных вод.  
Химия океанических вод.

1. Дайте определение понятия «гидросфера Земли».
2. С какими аномальными свойствами воды связано влияние гидросферы на климат?
3. Как выразить концентрацию примесей в единицах «промилле»?
4. Какие способы классификации природных вод Вам известны?
5. Перечислите отличительные признаки грунтовых, артезианских и речных вод.
6. Какие катионы, содержащиеся в природных водах, называются главными? Почему?
7. Какие источники поступления главных ионов в подземные воды вам известны?
8. Что такое «агрессивность» природных вод?

9. Что такое жесткость воды? В каких единицах она измеряется?
10. Как классифицируются природные воды по величине жесткости?
11. Какие способы определения жесткости воды Вам известны?

Тема 3. Загрязнение гидросферы. Эвтрофикация водоемов. Последствия перерасхода водных ресурсов. Закисление вод. Химия питьевой воды.

1. Что такое стратификация водоемов? С причинами может быть связана стратификация водоемов?
2. Как меняется содержание кислорода в водах открытого океана?
3. Как принято характеризовать интенсивность водной миграции?
4. Какие проблемы гидросферы Вы отнесли бы к глобальным? Почему?
5. Перечислите причины, вызывающие эвтрофикацию водоемов.
6. В чем заключаются особенности окислительно-восстановительных процессов в озерах?
7. Перечислите причины, вызывающие закисление вод.
8. Напишите уравнения гидролиза  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{CuSO}_4$ .
9. От чего зависят свойства и качество природных вод.
10. Перечислите источники загрязнения гидросферы.
11. Дайте характеристику основным процессам современной схемы водоподготовки.
12. Какие методы обеззараживания используются в процессах водоподготовки?
13. Напишите уравнение реакции растворения хлора в воде.
14. Перечислите методы очистки сточных вод.
15. Оцените, сколько граммов хлорида натрия содержится в 1 кг морской воды, отобранной в одном из заливов Баренцева моря, если ее хлорность равна 15 ‰.
16. Дайте характеристику понятия ПДК<sub>водн</sub>. Приведите примеры.
17. Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования.

Тема 4. Атмосфера. Газовый состав, строение и радиационный режим атмосферы. Циркуляция атмосферы. Химия стратосферного озона.

1. Объясните зависимость температуры атмосферы от высоты над уровнем моря.
2. Какие виды фотонного излучения Вы знаете?
3. Какие виды корпускулярного излучения Вы знаете?
4. В каких единицах обычно измеряют энергию ионизирующих частиц?
5. Приведите химический состав сухого атмосферного воздуха до высоты 100 км.
6. Как изменяется содержание основных компонентов атмосферы и давление с изменением высоты?
7. Дайте определение понятий: источники, стоки, время жизни примесей в атмосфере.
8. В каких единицах принято выражать содержание основных и примесных газов в атмосфере? Что такое озоновый слой Земли, что такое озоновая дыра?
9. Как меняется содержание озона в атмосфере с изменением высоты над уровнем моря, географической широты, времени года?
10. Можно ли сравнить концентрацию озона, выраженную в единицах *Добсона* и *ppm*?
11. Что такое «нулевой» цикл озона?
12. Какие процессы приводят к нарушению «нулевого» цикла озона? Приведите уравнения реакций.
13. Дайте характеристику химических свойств озона. Укажите, в каких современных технологиях используется озон?
14. Укажите источники появления озона в тропосфере.
15. Какие процессы приводят к прерыванию хлорного, водородного, и азотного циклов, нарушающих «нулевой» цикл озона?
16. Проанализируйте причины образования «озоновой дыры» над Антарктидой.

17. Каковы основные источники и пути поступления хлорфторуглеродов и оксидов азота в тропосферу и стратосферу?
18. Приведите примеры международных соглашений в области сохранения озонового слоя планеты.

Тема 5. Литосфера и почвенный покров. Строение и состав земной коры. Планетарный почвенный покров. Глобальные биогеохимические циклы.

1. Дайте определение научной дисциплины «Экологическая химия»
2. На каких фактах основываются современные представления о возникновении Вселенной?
3. На каких фактах основываются современные представления о теории Большого взрыва?
4. Какие изменения происходят в спектре солнечного излучения при изменении фазы активности Солнца?
5. На каких фактах основываются современные представления об образовании Земли?
6. В каких единицах принято выражать содержание основных элементов в коре Земли?
7. На каких фактах основываются современные представления о структуре планеты Земля?
8. На каких фактах основываются современные представления о химическом составе первичной атмосферы Земли?
9. Охарактеризуйте основные элементы структуры земной коры.
10. Дайте определение понятий: почва, гумус, гумусовые кислоты, гуминовые кислоты, фульвокислоты, гипергенез, биогеохимический насос, геохимический фон, геохимическая аномалия, ареол рассеяния.
11. Перечислите основные породообразующие минералы.
12. Каков механизм фиксации избыточных масс тяжелых металлы в почвах?

Тема 6. Химические основы экологического анализа. Экологическое нормирование. Аналитическая химия в экологических исследованиях. Пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды.

1. Структура экологического нормирования.
2. Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования.
3. Структура и функции органов федеральной власти в области экологического нормирования
4. Санитарно-гигиеническое нормирование.
5. Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.
6. Нормирование физических воздействий.
7. Производственно-ресурсное направление экологического нормирования.
8. Основные подходы к экосистемному нормированию.
9. Аналитическая химия в экологических исследованиях.
10. Пробоподготовка в анализе объектов окружающей среды.
11. Использование гравиметрических методов при анализе атмосферы, вод и почв.
12. Использование титриметрических методов при анализе атмосферы, вод и почв.
13. Использование тест-метода для полуколичественного определения макрокомпонентов вод и почв.
14. Использование хроматографических методов при определении компонентов вод и почв.
15. Способы приготовления почвенных вытяжек для определения различных компонентов почв.
16. Использование электрохимических методов в анализе объектов окружающей среды.
17. Использование спектрофотометрии в анализе объектов окружающей среды.

18. Методы исследования пищевых продуктов.
19. В чем заключается химическая экспертиза? Ее цели и задачи? Приведите примеры.
20. Какие виды мониторинга объектов окружающей среды вам известны?

### Примеры тестовых заданий по дисциплине

1. Смог лондонского типа образуется в результате высокой концентрации:  
[А].  $\text{NO}_2$ ; [Б].  $\text{CO}$ ; [В].  $\text{CO}_2$ ; [Г].  $\text{SO}_2$ .
2. Действие озона на листовую поверхность связано, прежде всего, с:  
[А]. увеличением сопротивления устьиц;  
[Б]. окислением поверхностного слоя;  
[В]. уменьшением сопротивления устьиц;  
[Г]. изменением цвета хлоропластов.
3. Из всех газообразных фотооксидантов, загрязняющих воздух наиболее сильное влияние на животных оказывает:  
[А].  $\text{CO}_2$ ; [Б]. Озон; [В].  $\text{SO}_3$ ; [Г].  $\text{CO}$ .
4. Первые случаи отравления свинцом были в:  
[А]. Древней Греции; [Б]. Древнем Египте; [В]. Древнем Риме; [Г]. Древней Руси.
5. Из воздуха аккумулируется \_\_\_\_% свинца, поглощаемого листовыми овощами:  
[А]. 50; [Б]. 95; [В]. 72; [Г]. 5.
6. В организме человека кадмий накапливается прежде всего в:  
[А]. костях; [Б]. легких; [В]. печени; [Г]. почках.
7. Больше всего кадмия человек получает с:  
[А]. воздухом; [Б]. водой; [В]. животной пищей; [Г]. растительной пищей.
8. Из 100% попадания кадмия в растения % поглощения из почвы составляет (%):  
[А]. 70; [Б]. 20; [В]. 30; [Г]. 5.
9. Болезнь «итай - итай» связана с отравлением человека:  
[А]. кадмием; [Б]. свинцом; [В]. ртутью; [Г]. мышьяком.
10. При отравлении кадмием, в качестве противоядия возможно использование витамина:  
[А].  $\text{B}_6$ ; [Б]. А; [В]. Д; [Г]. С.
11. Явление синергизма повреждающих воздействий наблюдается при одновременном присутствии  $\text{Cd}$  и: [А].  $\text{Pb}$ ; [Б].  $\text{Fe}$ ; [В].  $\text{S}$ ; [Г].  $\text{Zn}$ .
12. Избыток цинка у животных вызывает снижение содержания в печени:  
[А]. фосфора; [Б]. меди; [В]. железа; [Г]. натрия.
13. В сумме природная эмиссия ртути в атмосферу составляет примерно т/год:  
[А]. 2000; [Б]. 1500; [В]. 1000; [Г]. 3000.
14. Главную роль в метилировании ртути играют: [А]. растительные организмы; [Б]. животные организмы; [В]. природные абиотические процессы; [Г]. микроорганизмы.
15. В водной среде любая форма ртути в конечном счете преобразуется в:  
[А]. этилртуть; [Б]. метилртуть; [В]. гидроксид ртути; [Г]. ион ртути  $\text{Hg}^{2+}$ .
16. Для рыб летальной дозой ртути считается \_\_\_\_ (мг/кг): [А]. 30; [Б]. 40; [В]. 10; [Г]. 20.
17. Массовая гибель людей в Минаматской катастрофе произошла вследствие:  
[А]. отравления рыбой, загрязненной ртутью;  
[Б]. употреблением воды, загрязненной соединениями ртути;  
[В]. газовых выбросов с химической фабрики;  
[Г]. одновременного действия всех выше перечисленных факторов.
18. Группа пестицидов, применяемая для борьбы с паразитическими червями у животных называется: [А]. антризистенты; [Б]. антигельминты; [В]. аттрактанты; [Г]. антисептики.
19. В промышленной токсикологии при определении критерия опасности на первое место поставлена: [А]. насыщающая воздух концентрация; [Б]. растворимость токсиканта в

воде; [В]. агрегатное состояние токсиканта; [Г]. способность токсиканта к взаимодействию с другими веществами.

20. На протяжении трех последних десятилетий содержание  $\text{CO}_2$  в атмосфере возрастало примерно на \_\_\_\_\_ % в год:

[А]. 0,1; [Б]. 0,005; [В]. 0,05; [Г]. 0,0001.

21. Парниковый эффект связан со способностью  $\text{CO}_2$  задерживать \_\_\_\_\_ излучение земной поверхности: [А]. ультрафиолетовое; [Б]. видимой области спектра; [В]. инфракрасное; [Г]. всякое.

22. Серная кислота составляет около \_\_\_\_\_ % всех содержащихся в дождевой воде кислот: [А]. 35; [Б]. 60; [В]. 90; [Г]. 50.

23. Наибольшая кислотность атмосферных осадков имела рН, равный:

[А]. 6; [Б]. 4; [В]. 5; [Г]. 2.

24. Основным источником повышенного содержания озона в воздухе тропосферы являются: [А]. выхлопные газы; [Б]. молнии; [В]. фреоны; [Г]. сигаретный дым.

25. Начало антропогенного загрязнения окружающей среды ртутью датируется \_\_\_\_\_ веком:

[А]. 19; [Б]. 18; [В]. 16; [Г]. 20.

### **Примерные темы презентаций**

1. Методы очистки почв.
2. Влияние транспорта на биосферу.
3. Биотестирование и биоиндикация вод. “Дафниевая проба”.
4. Проблемы атомных электростанций. Радиоактивное загрязнение биосферы.
5. Топливно-энергетический комплекс и загрязнение атмосферы.
6. Гидроэлектростанции и их влияние на экосферу.
7. Учение о ноосфере – мировоззренческая база экологии.
8. Научно – техническая революция и концепции природопользования.
9. Воздействие на биосферу минерально-сырьевого комплекса. Техногенная миграция элементов.
10. Твердые и жидкие отходы и их утилизация. Уничтожение отходов.
11. Методы контроля химического загрязнения биосферы.
12. Мониторинг биогеоценозов.
13. Озон в атмосфере. Механизмы образования и разрушения озона в стратосфере.
14. Процессы образования и гибели озона в стратосфере.
15. Международные соглашения, направленные на сохранение озонового слоя.
16. Структура экологического нормирования.
17. Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования.
18. Структура и функции органов федеральной власти в области экологического нормирования
19. Санитарно-гигиеническое нормирование.
20. Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.

### **Примерные темы докладов по дисциплине**

1. Нормирование физических воздействий.
2. Производственно-ресурсное направление экологического нормирования.
3. Основные подходы к экосистемному нормированию.
4. Биогеохимия педосферы.
5. Нефть и нефтепродукты в биосфере. Антропогенное загрязнение биосферы нефтепродуктами.
6. Антропогенное загрязнение биосферы ионами щелочных и щелочноземельных металлов.
7. Влияние железа, кобальта, меди и никеля на биосферу и ее компоненты.
8. Влияние бария, стронция и бериллия на биосферу и ее компоненты.

9. Влияние алюминия, хрома и цинка на биосферу и ее компоненты.
10. Влияние кадмия, ртути и свинца на биосферу и ее компоненты.
11. Ксенобиотики в биосфере. Проблема диоксинов.
12. Воздействие на биосферу современных сельскохозяйственных технологий. Загрязнение почвенного покрова.
13. Воздействие геофизических, космических и физических факторов на экосферу. Искусственные электромагнитные излучения. Шум. Тепловое загрязнение биосферы.
14. Антропогенное воздействие на глобальные биогеохимические циклы (на конкретных примерах).
15. Влияние антропогенного изменения химического состава биосферы на биоту.
16. Роль гидросферы как температурного буфера и в миграции элементов.
17. Загрязнение биосферы и новые болезни: СПИД, гепатит Б, "болезнь легионеров", губчатый энцефалит.
18. Особенности геохимии поверхностных вод суши.
19. Охрана экосферы. Способность биосферы к самоочищению. Ограничивающие критерии: ПДК, ПДС, ПДВ, ПДУ.
20. Замкнутые ("безотходные") циклы и малоотходные технологии и их роль в охране биосферы.

#### **Примерные вопросы к зачету**

1. Происхождение и эволюция Вселенной.
2. Происхождение и эволюция Земли.
3. Образование земной коры и атмосферы.
4. Образование гидросферы.
5. Состав и строение атмосферы.
6. Коротковолновое излучение Солнца и строение верхних слоев атмосферы.
7. Верхняя атмосфера, ионосфера, ближний космос. Воздействие космических факторов на геосферу Земли.
8. Строение солнца. Нуклеосинтез.
9. Озоновый слой Земли. Озон в атмосфере.
10. Процессы образования и гибели озона в стратосфере. «Озоновая дыра» над Антарктидой.
11. Международные соглашения, направленные на сохранение озонового слоя.
12. Химические превращения загрязняющих кислотных веществ в атмосфере.
13. Кислотные дожди. Причины возникновения и последствия. Возможные методы решения проблемы.
14. Фотохимический смог в атмосфере. Смог в городской атмосфере.
15. Циркуляция атмосферы. Вертикальные перемещения воздуха в атмосфере.
16. Круговорот воды и термическая инерция океанов.
17. Внешние факторы климатообразования. Тепловой баланс Земли.
18. Аэрозоли в атмосфере и климат планеты. Естественные факторы климатообразования.
19. Парниковые газы в атмосфере. Парниковый эффект. Диоксид углерода в современной атмосфере. Влияние микропримесей на среднюю температуру планеты.
20. Общие сведения о гидросфере Земли.
21. Экологические функции Мирового океана.
22. Общая характеристика гидросферы суши.
23. Физико-химические процессы в гидросфере. Основные процессы формирования химического состава природных вод.
24. Кислотно-основное равновесие в природных водоемах. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере.
25. Строение литосферы и структура земной коры.

26. Минералы и горные породы. Магматические породы. Осадочные породы. Метаморфические горные породы.
27. Физико-химические процессы в почвах. Гипергенез и почвообразование.
28. Механический и элементный состав почв.
29. Органические вещества почвы. Классификация органических веществ почвы.
30. Поглощительная способность почв. Катионообменная способность почв.
31. Щелочность почв и кислотность почв.
32. Соединения азота и фосфора в почве.
33. Методы мониторинга почв.
34. Методы оценки уровня загрязнения почв тяжелыми металлами.
35. Методы контроля состояния органического вещества почвы.
36. Методы контроля состава природных и питьевых вод.
37. Методы очистки контроля состава сточных вод.
38. Методы контроля состояния воздуха и газовых потоков.
39. Пробоотбор и пробоподготовка при организации мониторинга объектов окружающей среды.
40. Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования.

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

Освоение дисциплины предусматривает написание доклада, презентации, устный опрос, выполнение лабораторных работ в форме практической подготовке, тестирование.

Максимальное количество баллов по дисциплине - 100 баллов.

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за различные виды работ – 80 баллов.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Максимальная сумма баллов, которые студент может получить на зачете – 20 баллов.

Зачет проводится по вопросам. На зачете студенты должны давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров.

#### **Шкала оценивания зачета**

| Критерий оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Баллы |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.                 | 16-20 |
| Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов. | 11-15 |
| Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или                                                                                          | 6-10  |

|                                                                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.                                         |     |
| Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии. | 0-5 |

### **Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине**

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

| <b>Баллы, полученные обучающимся в течение освоения дисциплины</b> | <b>Оценка по дисциплине</b> |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 81-100                                                             | зачтено                     |
| 61-80                                                              | зачтено                     |
| 41-60                                                              | зачтено                     |
| 0-40                                                               | Не зачтено                  |

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная литература.**

1. Белопухов, С.Л. Химия окружающей среды: [Электронный ресурс]: учеб. пособие /Белопухов С.Л., Сюняев Н.К., Тютюнькова М.В.- М.: Проспект, 2016. – 240с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392175314.html>
2. Кукин, П.П. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / П. П. Кукин, Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — М. : Юрайт, 2018. — 453 с. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/F82888EA-47E3-4D8F-87A0-3E3D42429185](http://www.biblio-online.ru/book/F82888EA-47E3-4D8F-87A0-3E3D42429185).
3. Хаханина, Т.И. Химия окружающей среды [Электронный ресурс]: учебник для вузов /Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд. — М. : Юрайт, 2018. — 233 с. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/153A0E3B-335B-42FE-9F01-147B62A743DE](http://www.biblio-online.ru/book/153A0E3B-335B-42FE-9F01-147B62A743DE).

### **6.2.Дополнительная литература**

1. Другов, Ю.С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов [Электронный ресурс]: практ. руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - 4-е изд. - М. : БИНОМ, 2015. – 472с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329311.html>
2. Другов, Ю.С. Экспресс-анализ экологических проб [Электронный ресурс] / Другов Ю. С. - М.: Лаборатория знаний, 2015. – 427с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329342.html>
3. Каракеян, В.И. Процессы и аппараты защиты окружающей среды [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов в 2-х ч. / В. И. Каракеян, В. Б. Кольцов, О. В. Кондратьева. — 2-е изд. — М. : Юрайт, 2018. — Режим доступ : [www.biblio-online.ru/book/E3FE20A6-751A-49F5-986B-2DCE864882B8](http://www.biblio-online.ru/book/E3FE20A6-751A-49F5-986B-2DCE864882B8).  
[www.biblio-online.ru/book/7762E54A-96D9-44CD-9082-B531F80B57B7](http://www.biblio-online.ru/book/7762E54A-96D9-44CD-9082-B531F80B57B7).
4. Михалина, Е.С. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : химия живых



организмов / Е.С. Михалина, А.Л. Петелин. — М. : МИСиС, 2011. — 64 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56618.html>

5. Покровская, Е.Н. Экологическая химия атмосферы [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - М.: АСВ, 2017. - 110с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302267.html>

6. Хаустов, А.П. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 2-е изд. — М. : Юрайт, 2018. — 387 с. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/BAB362D5-1F93-467C-AAE1-091F938C40FA](http://www.biblio-online.ru/book/BAB362D5-1F93-467C-AAE1-091F938C40FA).

4. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ясовеев М.Г., ред. - М. : Инфра-М, 2013. - 304с.

### ***Программное обеспечение и Интернет-ресурсы***

1. <http://www /Cemport.ru>,
2. <http://www.rushim.ru>
3. <http://www. Alhimir.ru>
4. <http://znanium.com/catalog.php>
5. <http://ru.encydia.com/en/>
6. <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia>
7. <http://slovari.yandex.ru/>
8. <http://www.for-stvдents.ru/details/neorganicheskaya-hiiTiiya-v-3-h-tomah.html>
9. <http://www.for-styдents.ru/details/kurs-obschey-himii.html>
10. <http://www.iprbookshop.ru/analiticheskaya-ximiya-i-fiziko-ximicheskie-metodyi-analiza-uchebnoe-posobie.html>

### **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

### **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows  
Microsoft Office  
Kaspersky Endpoint Security

#### **Информационные справочные системы:**

Система ГАРАНТ  
Система «КонсультантПлюс»

#### **Профессиональные базы данных:**

[fgosvo.ru](http://fgosvo.ru) – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

[pravo.gov.ru](http://pravo.gov.ru) - Официальный интернет-портал правовой информации

[www.edu.ru](http://www.edu.ru) – Федеральный портал Российское образование

#### **Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

## **9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду.
- лаборатория, оснащенная оборудованием: персональными компьютерами с подключением к сети Интернет, наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями.