

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Сочинский государственный университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Химия окружающей среды

**Шифр и направление подготовки**

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**Квалификация (степень) выпускника**

бакалавр

**Профиль подготовки**

Химия и биология

**Форма обучения**

очная

**Выпускающая кафедра**

Педагогического и психолого-педагогического образования

**Кафедра-разработчик рабочей программы**

Педагогического и психолого-педагогического образования

*Год начала подготовки: 2024 г.*

| Семестр       | Трудоемкость (час./зет.) | Лекцион. занятий, (час.) | Практич. занятий, (час.) | Лаборат. занятий, (час.) | СРС, (час.) | КР/КП | Форма промежуточного контроля (экз./зачет) |
|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|-------|--|
| 4             | 108/3                    | 20                       | 20                       | -                        | 41          | -     | Экзамен (27)                               |
| 5             | 108/3                    | 18                       | 36                       | -                        | 27          | -     | Экзамен (27)                               |
| <b>Итого:</b> | <b>216/6</b>             | <b>38</b>                | <b>56</b>                |                          | <b>68</b>   | -     | <b>Экзамен (27),<br/>Экзамен (27)</b>      |

Сочи 2024г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины Химия окружающей среды

Рабочую программу составила:

  
\_\_\_\_\_ Круглова Л.Э., к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:**

Заведующий кафедрой ПиППО  И.А. Мушкина

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует  
библиотечному фонду СГУ:

Директор НОБ  Онищенко Е.В.

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям:

Отдел качества образования и  
методического обеспечения  В.В. Васильченко

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 202\_\_/202\_\_ учебный год, протокол №\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

---

---

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
ФИО

Рабочая программа переутверждена на 202\_\_/202\_\_ учебный год, протокол №\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

---

---

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
ФИО

Рабочая программа переутверждена на 202\_\_/202\_\_ учебный год, протокол №\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

---

---

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
ФИО

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Химия окружающей среды» является достижение обучающимися углубленных знаний о физико-химических реакциях, протекающих в окружающей среде, процессах трансформации и миграции примесей в атмосфере, гидросфере и почве, влиянии антропогенной деятельности на локальные и глобальные кругообороты элементов в природе.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомить с основополагающими химическими принципами, используемыми в химии окружающей среды и способами их применения в различных ситуациях глобального и регионального масштабов;
- сформировать представление о природных химических процессах, на основе которых можно количественно оценить вмешательство человека в их естественное протекание;
- актуализировать межпредметные знания, способствующие усвоению и глубокому пониманию физико-химической сущности биологических наук;
- обеспечить условия для активизации познавательной деятельности обучающихся и получения навыков и опыта решения задач прикладного характера;
- способствовать социализации, формированию общей культуры личности, осознанному выбору и последующему освоению профессиональных дисциплин.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана.

Таблица 1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенции

| Код и наименование компетенции   | Дисциплины, участвующие в формировании компетенции   |
|--|--|
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>  |  |
| ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний | Возрастная психология<br>Возрастная анатомия, физиология и гигиена<br>Межпредметная интеграция<br>Общая и неорганическая химия<br>Цитология и гистология<br>Научные основы школьного курса химии и биологии<br>Теория эволюции<br>Паразитология<br>Биология размножения и развития<br>Зоология беспозвоночных<br>Анатомия и морфология растений<br>Общая экология<br>Органическая химия<br>Химия окружающей среды<br>Анатомия человека<br>Ознакомительная практика<br>Педагогическая практика (часть 1)<br>Педагогическая (вожатская) практика<br>Преддипломная практика |

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенции и индикаторы их достижения  |  | Результат обучения по дисциплине<br>(показатели освоения компетенций)   |
|---|--|---|
| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |   |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>   |  |   |
| ОПК-8<br>Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний | ОПК-8.1<br>Демонстрирует знания особенностей педагогической деятельности; требований к субъектам педагогической деятельности; результатов научных исследований в сфере педагогической деятельности | Знать: особенности педагогической деятельности; требования к субъектам педагогической деятельности; результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности в области химии окружающей среды<br>Уметь: выбирать и применять знания особенностей педагогической деятельности; требований к субъектам педагогической деятельности; результатов научных исследований в сфере педагогической деятельности в области химии окружающей среды<br>Владеть: навыками выбора и применения особенностей педагогической деятельности; требований к субъектам педагогической деятельности; результатов научных исследований в сфере педагогической деятельности в области химии окружающей среды |
|   | ОПК-8.2<br>Использует современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности  | Знать: методы применения современных специальных научных знаний и результатов исследований для выбора методов в педагогической деятельности в области химии окружающей среды<br>Уметь: применять современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности в области химии окружающей среды<br>Владеть: навыками применения современных специальных научных знаний и результатов исследований для выбора методов в педагогической деятельности в области химии окружающей среды   |

| <b>Компетенции и индикаторы их достижения</b> |   | Результат обучения по дисциплине<br>(показатели освоения компетенций)   |
|---|---|---|
| Код и наименование компетенции                | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |   |
|   | ОПК-8.3<br>Применяет методы, формы и средства педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований | <p>Знать: принципы применения методов, форм и средств педагогической деятельности; осуществления их выбора в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований в области химии окружающей среды</p> <p>Уметь: применять методы, формы и средства педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований в области химии окружающей среды</p> <p>Владеть: навыками применения методов, форм и средств педагогической деятельности; осуществления их выбора в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований в области химии окружающей среды</p> |

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Тематический план дисциплины

Таблица 3 – Распределение фонда времени по темам дисциплины

4-й семестр

| № темы        | Наименование темы дисциплины   | Всего часов | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы |                      |                     |           |
|---------------|--|-------------|---|----------------------|---------------------|-----------|
|               |  |             | Контактная работа                             |                      |                     | СРС       |
|               |  |             | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные работы |           |
| 1             | Предмет изучения и задачи химии окружающей среды.                          | <b>8</b>    | 2   | 2                    | -                   | 4         |
| 2             | Основные санитарно-гигиенические критерии оценки качества окружающей среды | <b>8</b>    | 2   | 2                    | -                   | 4         |
| 3             | Химия гидросферы.<br>Химический состав природных вод                       | <b>8</b>    | 2   | 2                    | -                   | 4         |
| 4             | Проблемы водоочистки и водообработки                                       | <b>8</b>    | 2   | 2                    | -                   | 4         |
| 5             | Химическое загрязнение природных вод                                       | <b>8</b>    | 2   | 2                    | -                   | 4         |
| 6             | Химия атмосферы Химия верхних слоев атмосферы и проблемы их загрязнения.   | <b>8</b>    | 2   | 2                    | -                   | 4         |
| 7             | Химия нижних слоев атмосферы и ее загрязнение                              | <b>8</b>    | 2   | 2                    | -                   | 4         |
| 8             | Химия литосферы  | <b>8</b>    | 2   | 2                    | -                   | 4         |
| 9             | Химия почвенного состава   | <b>8</b>    | 2   | 2                    | -                   | 4         |
| 10            | Основные загрязнители почв   | <b>9</b>    | 2   | 2                    | -                   | 5         |
|               | Экзамен  | <b>27</b>   | -   | -                    | -                   | -         |
| <b>ИТОГО:</b> |  | <b>144</b>  | <b>20</b>                                     | <b>20</b>            | <b>-</b>            | <b>41</b> |

5-й семестр

| №, темы | Наименование темы дисциплины  | Всего часов | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы |                      |                     |     |
|---------|---|-------------|---|----------------------|---------------------|-----|
|         |   |             | Контактная работа                             |                      |                     | СРС |
|         |   |             | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные работы |     |
| 1       | Основные классы химических соединений – загрязнителей окружающей среды.<br>Пестициды. | <b>9</b>    | 2   | 4                    | -                   | 3   |
| 2       | Полициклические ароматические   |             | 2   | 4                    | -                   | 3   |

|               |  |            |           |           |          |           |
|---------------|--|------------|-----------|-----------|----------|-----------|
|               | углеводороды (ПАУ).<br>Полихлорированные бифенилы (ПХБ).   |            |           |           |          |           |
| 3             | Полихлорированные диоксины (ПХДД) и полихлорированные дибензофураны (ПХДФ).                                      | 9          | 2         | 4         | -        | 3         |
| 4             | Фенолы. Летучие хлорированные и ароматические углеводороды.  | 9          | 2         | 4         | -        | 3         |
| 5             | Фталаты. Тяжелые металлы.  | 9          | 2         | 4         | -        | 3         |
| 6             | Методы анализа химического загрязнения окружающей среды<br>Основы хроматографического разделения смесей веществ. | 9          | 2         | 4         | -        | 3         |
| 7             | Газовая хроматография в исследовании геоэкологических объектов. Хроматомасс-спектрометрия.                       | 9          | 2         | 4         | -        | 3         |
| 8             | Жидкостная хроматография в исследовании геоэкологических объектов.   | 9          | 2         | 4         | -        | 3         |
| 9             | Современные аналитические методы определения элементов в объектах окружающей среды.                              | 9          | 2         | 4         | -        | 3         |
|               | Экзамен  | 27         | -         | -         | -        | -         |
| <b>ИТОГО:</b> |  | <b>108</b> | <b>18</b> | <b>36</b> | <b>-</b> | <b>27</b> |

### Лекционные занятия

#### 4-й семестр

| № п/п | Наименование темы дисциплины   | Краткое содержание  |
|-------|--|---|
| 1     | Предмет изучения и задачи химии окружающей среды.                          | Определение и объекты изучения химии окружающей среды: гидросфера, атмосфера, литосфера. Основные понятия химии окружающей среды. Биогеохимические циклы элементов и веществ (на примере основных биогенных элементов: углерод, азот, фосфор) и их количественные характеристики. Антропогенное воздействие на окружающую среду (типы и объекты воздействия; физическое и химическое загрязнение). Загрязняющее вещество, источник загрязнения, сток загрязняющего вещества. Основные задачи химии окружающей среды. Описание биогеохимических циклов загрязняющих веществ. Изучение антропогенного воздействия на естественные биогеохимические циклы. |
| 2     | Основные санитарно-гигиенические критерии оценки качества окружающей среды | Понятие ПДК. ПДК в водоемах в миллиграммах на кубический дециметр (мг/дм <sup>3</sup> ). Обеспечение контроля за загрязнением экосистем и безопасностью питьевой воды. ПДК на территории рабочих мест в миллиграммах на кубический метр (мг/м <sup>3</sup> ). Обеспечение качества ОС на рабочих местах в производственных помещениях. ПДК в атмосфере в миллиграммах на кубический метр (мг/м <sup>3</sup> ). Регулирование выбросов вредных веществ, сохранение качества воздуха. ПДК в почве в миллиграммах на килограмм (мг/кг).  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | <p>Предотвращение загрязнения грунта и подземных вод. ПДК в воздухе рабочей зоны (ПДКр.з.) при санитарной оценке воздуха в рабочей зоне: нормативно определена как пространство в высоту до двух метров на территории рабочего места. ПДКр.з не должна вызывать у сотрудников отклонений от нормы в состоянии здоровья при вдыхании воздуха в течение 8 часов рабочего дня. ПДК в промышленности (ПДКп.п.). Частный случай. ПДКп.п. для контроля концентрации вредных веществ на промышленном предприятии, равна 0,3 ПДКр.з., учитывает специфические условия промышленной среды. ПДК для населенных пунктов: количественные нормативы: ПДКн.п. в атмосферном воздухе населенного пункта - определяет среднесуточное и максимальное разовое значение, для защиты здоровья населения, живущего вблизи индустриальных и жилых районов. ПДКм.р. (максимальная разовая концентрация): не должен вызывать рефлекторных реакций у человека при кратковременном воздействии загрязнителя (до 20 минут). Предотвращение возможных острых отравлений и реакций на краткосрочное воздействие вредных веществ. ПДКс.с. (среднесуточная предельно допустимая концентрация) определяет показатели, которые не оказывают вредного воздействия при круглосуточном вдыхании (усреднение проводится за 24 часа). обеспечивает защиту здоровья населения, находящегося в постоянном контакте с окружающей средой.</p> <p>ПДКв - установленные стандарты и нормативы для воды, разделяются на категории водоемов, хозяйственно-питьевые, культурно-бытовые и рыбохозяйственные. Отражают разнообразное использование водных ресурсов и учитывают потребности и безопасность разных категорий. Показатель определяется исходя из значения на 1 л воды, мг/л.</p> <p>ПДК для почвы., Особенности показателя с учетом накопления в грунте вредных веществ, неподвижности почвы, микробиологического состояния почвы, влияния на трансформацию и деградацию веществ.</p> |
| 3 | Химия гидросферы. Химический состав природных вод | <p>Группы элементов, входящие в состав природных вод. Классификация природных вод по степени минерализации. Основные показатели качества природных вод. Основные равновесия природных вод. Кислотно-основные равновесия в природных водах. Понятие рН. Определение рН природных вод. Классификация природных вод по значению рН. Окислительно-восстановительный потенциал природных вод. Уравнение Нерста. Основные потенциалзадающие системы природных вод. Основные процессы с участием растворенного кислорода. Основные процессы с участием серы. Основные процессы с участием железа.</p>  |
| 4 | Проблемы водоочистки и водообработки              | <p>Питьевая вода. Основные этапы очистки питьевых вод. Основные способы обеззараживания питьевых вод: хлорирование, озонирование, УФ-облучение. Побочные эффекты процессов хлорирования и озонирования. Бутилированные воды. Показатели качества. Бытовые фильтры для доочистки питьевой воды.</p>  |
| 5 | Химическое загрязнение природных вод              | <p>Основные классы загрязняющих веществ. Тяжелые металлы, нефтяные и хлорированные углеводороды, радиоактивные вещества. Основные источники загрязнения природных вод. Сточные воды. Промышленные стоки. Атмосферные выпадения. Основные процессы миграции загрязнителей в природных водах. Перенос в виде растворимых соединений. Сорбция на взвешенном веществе. Седиментация и накопление в донных отложениях.</p>   |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    |   | Основные процессы трансформации загрязняющих веществ в природных водах. Тяжелые металлы: гидролиз, комплексообразование с органическими и неорганическими лигандами. Органические загрязняющие вещества: фотолиз, микробный метаболизм. Воздействие загрязняющих веществ на водные организмы. Биоаккумуляция и миграция по пищевым цепям. Токсическое действие.   |
| 6  | Химия атмосферы<br>Химия верхних слоев атмосферы и проблемы их загрязнения. | .Атмосфера как объект изучения химии окружающей среды. Вертикальное строение атмосферы. Основной компонентный состав атмосферы. Загрязнение атмосферы. Природа парникового эффекта. Основные парниковые газы. Основные источники атмосферного метана. Источники и стоки диоксида углерода. Источники оксида азота (I) в атмосфере. Типы загрязнения атмосферы (местное, региональное, глобальное). Химия верхних слоев атмосферы. Стратосферный озон. Кислородный, водородный, хлорный и азотный циклы озона. Истощение озонового слоя.   |
| 7  | Химия нижних слоев атмосферы и ее загрязнение.                              | Химия нижних слоев атмосферы. Тропосфера как глобальный окислительный резервуар. Основные реакционно-способные частицы в тропосфере: гидроксильный радикал, оксиды азота, оксиды серы и их превращения. Газофазные реакции в тропосфере. Смог и фотохимический туман. Лос-Анжелесский (летний) смог. Механизм образования озона в тропосфере. Окисление СО в «чистой» атмосфере. Окисление СО в «грязной» атмосфере. Окисление метана в «чистой» атмосфере. Окисление метана в «грязной» атмосфере. Окисление гомологов метана в атмосфере. Образование пероксиацетилнитрата. Окисление алкенов и ароматических углеводородов в присутствии оксидов азота. Гетерофазные реакции в тропосфере. Лондонский (зимний) смог. Окисление низших оксидов азота и серы, адсорбированных капельками воды. «Кислые дожди». Воздействие озона на материалы. |
| 8  | Химия литосферы   | Химический состав литосферы. Строение Земли. Схематичный разрез Земли. Кларки химических элементов. Главные элементы. Рассеянные элементы. Основные составляющие литосферы. Основные процессы выветривания (выщелачивания) горных пород (химические, фотохимические, жизнедеятельность растений (биогеохимические насосы), микробиологические, антропогенные).  |
| 9  | Химия почвенного состава  | Почвенный покров. Глобальные функции почвенного покрова (литосферные, гидросферные, атмосферные, общебиосферные). Образование почвенного покрова. Основные типы почв. Химический состав почв. Органическое вещество почв. Состав и свойства гумусовых веществ.  |
| 10 | Основные загрязнители почв  | Основные классы веществ, загрязняющих почвенных слой: тяжелые металлы, остатки пестицидов, нефтяные углеводороды. Источники их поступления, формы существования, механизмы трансформации и поступления в растения.  |

## 5 й семестр

| №<br>п/п | Наименование<br>темы дисциплины  | Краткое содержание  |
|----------|--|---|
| 1        | Основные классы химических соединений – загрязнителей окружающей среды. Пестициды.                             | Стойкие органические загрязнители. Общие представления о группе соединений, относящихся к стойким органическим загрязнителям. Классификация пестицидов по химическому строению (хлор-, фосфор-, азотсодержащие). Классификация пестицидов по способам применения. Устойчивость во внешней среде. Хлорорганические пестициды (ХОП). Химическое строение. Основные представители ряда. Источники поступления в окружающую среду. Токсическое действие. Методы определения во внешней среде. Схема определения ХОП в воде. |
| 2        | Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Полихлорированные бифенилы (ПХБ).                            | ПАУ. Химическое строение. Основные представители ряда. Химические свойства соединений. Источники поступления в окружающую среду (коксохимическое производство, производство алюминия, автотранспорт). Токсическое действие. Методы определения в объектах окружающей среды. Полихлорированные бифенилы. Химическое строение. Источники поступления в окружающую среду (использование в качестве изоляторов в трансформаторах). Накопление в пищевых цепях. Токсичность.   |
| 3        | Полихлорированные диоксины (ПХДД) и полихлорированные дибензофураны (ПХДФ).                                    | Химическое строение. Источники поступления в окружающую среду (металлургическое производство, заводы по сжиганию твердых коммунальных отходов, свалки, препараты пестицидов, упаковочные материалы). Токсическое действие. Методы определения во внешней среде.   |
| 4        | Фенолы. Летучие хлорированные и ароматические углеводороды.  | Основные группы фенолов в объектах окружающей среды. Химическое строение. Источники поступления в окружающую среду (металлургическая промышленность, химическая промышленность). Токсичность. Методы определения в объектах окружающей среды. Летучие ароматические углеводороды, летучие галогенсодержащие углеводороды. Химическое строение. Основные представители ряда. Источники поступления в окружающую среду (растворители, автомобильное топливо, обработка воды хлорированием). Токсичность.                  |
| 5        | Фталаты. Тяжелые металлы.  | Фталаты. Основные представители ряда. Химическое строение. Поступление в окружающую среду. Токсичность. Тяжелые металлы – токсиканты в окружающей среде. Поступление в окружающую среду, формы существования, трансформации в водных экосистемах. Биогеохимический цикл ртути, образование метилртутных соединений. Другие типы металлоорганических токсикантов (органические производные олова, свинца, мышьяка). Токсическое действие.  |
| 6        | Методы анализа химического загрязнения окружающей среды. Основы хроматографического разделения смесей веществ. | .Современные методы аналитической химии в анализе объектов окружающей среды. Газожидкостная, высокоэффективная жидкостная хроматография и хроматомасс-спектрометрия как основные методы идентификации и количественного определения органических токсикантов. Сущность хроматографического разделения смесей веществ. Принципиальная схема хроматографического разделения на примере жидкостной колоночной хроматографии. Основные  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | понятия в хроматографии: сорбент, элюент, хроматографическая колонка, хроматограмма, хроматографический пик. Основные параметры аналитического сигнала в хроматографии.   |
| 7 | Газовая хроматография в исследовании геоэкологических объектов.<br>Хроматомасс-спектрометрия. | Принцип разделения смесей веществ в газовой хроматографии. Принципиальная блок-схема газового хроматографа. Основные газы-носители. Основные узлы газового хроматографа. Типы хроматографических колонок. Основные виды детекторов в газовой хроматографии. Газовая хроматография с масс-спектрометрическим детектором (ГХ/МС). ГХ/МС – современный аналитический метод исследования сложных проб неизвестного состава. Идентификация приоритетных загрязнителей. Области применения газовой хроматографии и ГХ/МС. Основные классы исследуемых соединений. |
| 8 | Жидкостная хроматография в исследовании геоэкологических объектов.                            | Принцип разделения смесей веществ в жидкостной хроматографии. Понятие элюент (подвижная фаза). Основные элюенты в жидкостной хроматографии. Принципиальная блок-схема жидкостного хроматографа. Основные узлы жидкостного хроматографа. Основные виды детекторов в жидкостной хроматографии. Области применения жидкостной хроматографии. Основные классы разделяемых веществ   |
| 9 | Современные аналитические методы определения элементов в объектах окружающей среды.           | Методы определения элементов. Спектрофотометрия, атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектроскопия, спектроскопия индуктивно-связанной плазмы, полярография как основные методы анализа объектов окружающей среды на содержание тяжелых металлов. Проблемы пробоотбора и пробоподготовки. Специфика пробоотбора пробоподготовки при анализе объектов окружающей среды. Понятие средней пробы и методы ее отбора. Тенденции развития методов аналитического контроля за содержанием экотоксикантов в объектах окружающей среды.                        |

#### 4.1.2 Практические занятия

##### 4-й семестр

| № п/п | Наименование темы дисциплины                      | Краткое содержание занятия  |
|-------|---|---|
| 1     | Предмет изучения и задачи химии окружающей среды. | 1. Биогеохимические циклы элементов и веществ (на примере основных биогенных элементов: углерод, азот, фосфор) и их количественные характеристики.<br>2. Антропогенное воздействие на окружающую среду (типы и объекты воздействия; физическое и химическое загрязнение). 3. Загрязняющее вещество, источник загрязнения, сток загрязняющего вещества.<br>4. Основные задачи химии окружающей среды.<br>5. Описание биогеохимических циклов загрязняющих веществ.<br>6. Антропогенное воздействие на естественные биогеохимические циклы. |
| 2     | Основные санитарно-гигиенические                  | 1. Определение ПДК.<br>2. ПДК в водоемах Обеспечение контроля за загрязнением   |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | <p>критерии оценки качества окружающей среды</p>         | <p>экосистем и безопасностью питьевой воды.</p> <p>ПДКв -установленные стандарты и нормативы для воды, разделяются на категории водоемов, хозяйственно-питьевые, культурно-бытовые и рыбохозяйственные. Отражают разнообразное использование водных ресурсов и учитывают потребности и безопасность разных категорий. Показатель определяется исходя из значения на 1 л воды, мг/л.</p> <p>3. ПДК на территории рабочих мест. Обеспечение качества ОС на рабочих местах в производственных помещениях.</p> <p>ПДК в воздухе рабочей зоны (ПДКр.з.) при санитарной оценке воздуха в рабочей зоне: нормативно определена как пространство в высоту до двух метров на территории рабочего места. ПДКр.з не должна вызывать у сотрудников отклонений от нормы в состоянии здоровья при вдыхании воздуха в течение 8 часов рабочего дня.</p> <p>ПДК в промышленности (ПДКп.п.). Частный случай. ПДКп.п. для контроля концентрации вредных веществ на промышленном предприятии, равна 0,3 ПДКр.з., учитывает специфические условия промышленной среды.</p> <p>4. ПДК в атмосфере. Регулирование выбросов вредных веществ, сохранение качества воздуха. ПДК для населенных пунктов: количественные нормативы:</p> <p>ПДКн.п. в атмосферном воздухе населенного пункта - определяет среднесуточное и максимальное разовое значение, для защиты здоровья населения, живущего вблизи промышленных и жилых районов.</p> <p>ПДКм.р. (максимальная разовая концентрация): не должен вызывать рефлекторных реакций у человека при кратковременном воздействии загрязнителя (до 20 минут). Предотвращение возможных острых отравлений и реакций на краткосрочное воздействие вредных веществ.</p> <p>ПДКс.с. (среднесуточная предельно допустимая концентрация) определяет показатели, которые не оказывают вредного воздействия при круглосуточном вдыхании (усреднение проводится за 24 часа). обеспечивает защиту здоровья населения, находящегося в постоянном контакте с окружающей средой.</p> <p>5. ПДК в почве. Предотвращение загрязнения грунта и подземных вод. Особенности показателя с учетом накопления в грунте вредных веществ, неподвижности почвы, микробиологического состояния почвы, влияния на трансформацию и деградацию веществ.</p> |
| 3 | <p>Химия гидросферы. Химический состав природных вод</p> | <p>1. Классификация природных вод по степени минерализации. 2. Группы элементов, входящие в состав природных вод.</p> <p>3. Основные показатели качества природных вод.</p> <p>4. Основные равновесия природных вод. Кислотно-основные равновесия в природных водах.</p> <p>5. Определение рН природных вод. Классификация природных вод по значению рН.</p> <p>6. Окислительно-восстановительный потенциал природных вод.</p>  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | <p>7. Уравнение Нерста. Основные потенциалзадающие системы природных вод.</p> <p>8 Основные процессы с участием растворенного кислорода.</p> <p>9. Основные процессы с участием серы.</p> <p>10. Основные процессы с участием железа.</p>   |
| 4 | Проблемы водоочистки и водообработки  | <p>1. Показатели качества питьевой воды.</p> <p>2. Основные этапы очистки питьевых вод.</p> <p>3. Основные способы обеззараживания питьевых вод: хлорирование, озонирование, УФ-облучение.</p> <p>4. Побочные эффекты процессов хлорирования и озонирования.</p> <p>5. Бутилированные воды. Показатели качества.</p> <p>6. Бытовые фильтры для доочистки питьевой воды.</p>   |
| 5 | Химическое загрязнение природных вод  | <p>1. Основные классы загрязняющих веществ.</p> <p>2. Тяжелые металлы, нефтяные и хлорированные углеводороды, радиоактивные вещества.</p> <p>3. Основные источники загрязнения природных вод.</p> <p>4. Сточные воды. Промышленные стоки.</p> <p>5. Атмосферные выпадения.</p> <p>6. Основные процессы миграции загрязнителей в природных водах.</p> <p>7. Перенос в виде растворимых соединений.</p> <p>8. Сорбция на взвешенном веществе.</p> <p>9. Седиментация и накопление в донных отложениях. Основные процессы трансформации загрязняющих веществ в природных водах.</p> <p>10. Тяжелые металлы: гидролиз, комплексообразование с органическими и неорганическими лигандами. Органические загрязняющие вещества: фотолиз, микробный метаболизм.</p> <p>11. Воздействие загрязняющих веществ на водные организмы.</p> <p>12. Биоаккумуляция и миграция по пищевым цепям. Токсическое действие.</p> |
| 6 | Химия атмосферы<br>Химия верхних слоев атмосферы и проблемы их загрязнения. | <p>1. Атмосфера как объект изучения химии окружающей среды.</p> <p>2. Вертикальное строение атмосферы.</p> <p>3. Основной компонентный состав атмосферы.</p> <p>4. Загрязнение атмосферы. Природа парникового эффекта. Основные парниковые газы.</p> <p>5. Основные источники атмосферного метана.</p> <p>6. Источники и стоки диоксида углерода.</p> <p>7. Источники оксида азота (I) в атмосфере.</p> <p>8. Типы загрязнения атмосферы (местное, региональное, глобальное).</p> <p>9. Химия верхних слоев атмосферы. Стратосферный озон. Кислородный, водородный, хлорный и азотный циклы озона. Истощение озонового слоя.</p>  |
| 7 | Химия нижних слоев атмосферы и ее загрязнение.                              | <p>1. Химия нижних слоев атмосферы.</p> <p>2. Тропосфера как глобальный окислительный резервуар. Основные реакционно-способные частицы в тропосфере: гидроксильный радикал, оксиды азота, оксиды серы и их</p>  |

|    |                            |   |
|----|----------------------------|---|
|    |                            | <p>превращения.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Газофазные реакции в тропосфере.</li> <li>Смог и фотохимический туман. Лос-Анжелесский (летний) смог.</li> <li>Механизм образования озона в тропосфере.</li> <li>Окисление СО в «чистой» атмосфере.</li> <li>Окисление СО в «грязной» атмосфере.</li> <li>Окисление метана в «чистой» атмосфере.</li> <li>Окисление метана в «грязной» атмосфере.</li> <li>Окисление гомологов метана в атмосфере. Образование пероксиацетилнитрата.</li> <li>Окисление алкенов и ароматических углеводородов в присутствии оксидов азота.</li> <li>Гетерофазные реакции в тропосфере.</li> <li>Лондонский (зимний) смог.</li> <li>Окисление низших оксидов азота и серы, адсорбированных капельками воды.</li> <li>«Кислые дожди». Воздействие озона на материалы.</li> </ol> |
| 8  | Химия литосферы            | <ol style="list-style-type: none"> <li>Химический состав литосферы. Строение Земли.</li> <li>Схематичный разрез Земли.</li> <li>Кларки химических элементов.</li> <li>Главные элементы.</li> <li>Рассеянные элементы.</li> <li>Основные составляющие литосферы.</li> <li>Основные процессы выветривания (выщелачивания) горных пород (химические, фотохимические, жизнедеятельность растений (биогеохимические насосы), микробиологические, антропогенные).</li> </ol>  |
| 9  | Химия почвенного состава   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Почвенный покров. Глобальные функции почвенного покрова (литосферные, гидросферные, атмосферные, общебиосферные).</li> <li>Образование почвенного покрова.</li> <li>Основные типы почв.</li> <li>Химический состав почв.</li> <li>Органическое вещество почв.</li> <li>Состав и свойства гумусовых веществ.</li> </ol>   |
| 10 | Основные загрязнители почв | <ol style="list-style-type: none"> <li>Основные классы веществ, загрязняющих почвенный слой: тяжелые металлы, остатки пестицидов, нефтяные углеводороды.</li> <li>Источники их поступления, формы существования, механизмы трансформации и поступления в растения.</li> </ol>   |

### 5-й семестр

| № п/п | Наименование темы дисциплины   | Краткое содержание занятия   |
|-------|--|--|
| 1     | Основные классы химических соединений – загрязнителей окружающей среды. Пестициды. | <ol style="list-style-type: none"> <li>Стойкие органические загрязнители.</li> <li>Общие представления о группе соединений, относящихся к стойким органическим загрязнителям.</li> <li>Классификация пестицидов по химическому строению (хлор-, фосфор-, азотсодержащие).</li> </ol> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | 4. Классификация пестицидов по способам применения. Устойчивость во внешней среде.  |
| 1 | Основные классы химических соединений – загрязнителей окружающей среды. Пестициды.  | 1. Хлорорганические пестициды (ХОП). Химическое строение. Основные представители ряда.<br>2. Источники поступления в окружающую среду.<br>3. Токсическое действие.<br>4. Методы определения во внешней среде.<br>5. Схема определения ХОП в воде.   |
| 2 | Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Полихлорированные бифенилы (ПХБ). | 1. Полициклические ароматические углеводороды. ПАУ. Химическое строение. Основные представители ряда.<br>2. Химические свойства соединений.<br>3. Источники поступления в окружающую среду (коксохимическое производство, производство алюминия, автотранспорт).<br>4. Токсическое действие.<br>Методы определения в объектах окружающей среды. |
| 2 | Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Полихлорированные бифенилы (ПХБ). | 1. Полихлорированные бифенилы. Химическое строение.<br>2. Источники поступления в окружающую среду (использование в качестве изоляторов в трансформаторах).<br>5. Накопление в пищевых цепях. Токсичность.  |
| 3 | Полихлорированные диоксины (ПХДД) и полихлорированные дибензофураны (ПХДФ).         | 1. Полихлорированные диоксины (ПХДД) Химическое строение<br>2. Источники поступления в окружающую среду (металлургическое производство, заводы по сжиганию твердых коммунальных отходов, свалки, препараты пестицидов, упаковочные материалы). Токсическое действие. Методы определения во внешней среде.                                       |
| 3 | Полихлорированные диоксины (ПХДД) и полихлорированные дибензофураны (ПХДФ).         | 1. Полихлорированные дибензофураны (ПХДФ).<br>2. Химическое строение.<br>3. Источники поступления в окружающую среду (металлургическое производство, заводы по сжиганию твердых коммунальных отходов, свалки, препараты пестицидов, упаковочные материалы).<br>4. Токсическое действие.<br>5. Методы определения во внешней среде.              |
| 4 | Фенолы. Летучие хлорированные ароматические углеводороды.                           | 1. Основные группы фенолов в объектах окружающей среды.<br>2. Химическое строение.<br>3. Источники поступления в окружающую среду (металлургическая промышленность, химическая промышленность).<br>4. Токсичность.<br>5. Методы определения в объектах окружающей среды.  |
| 4 | Фенолы. Летучие хлорированные ароматические углеводороды.                           | 1. Летучие ароматические углеводороды, летучие галогенсодержащие углеводороды.<br>2. Химическое строение.<br>3. Основные представители ряда.<br>4. Источники поступления в окружающую среду (растворители, автомобильное топливо, обработка воды хлорированием). Токсичность.   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 5 | Фталаты. Тяжелые металлы.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фталаты. Основные представители ряда.</li> <li>2. Химическое строение.</li> <li>3. Поступление в окружающую среду.</li> <li>4. Токсичность.</li> </ol>  |
| 5 | Фталаты. Тяжелые металлы.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тяжелые металлы – токсиканты в окружающей среде.</li> <li>2. Поступление в окружающую среду, формы существования, трансформации в водных экосистемах.</li> <li>3. Биогеохимический цикл ртути, образование метилртутных соединений.</li> <li>4. Другие типы металлорганических токсикантов (органические производные олова, свинца, мышьяка). Токсическое действие.</li> </ol>              |
| 6 | Методы анализа химического загрязнения окружающей среды<br>Основы хроматографического разделения смесей веществ. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Современные методы аналитической химии в анализе объектов окружающей среды.</li> <li>2. Основные методы идентификации и количественного определения органических токсикантов.</li> <li>3. Газожидкостная хроматография.</li> <li>4. Хроматомассспектрометрия</li> </ol>   |
| 6 | Методы анализа химического загрязнения окружающей среды<br>Основы хроматографического разделения смесей веществ. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность хроматографического разделения смесей веществ.</li> <li>2. Принципиальная схема хроматографического разделения на примере жидкостной колоночной хроматографии.</li> <li>3. Основные понятия в хроматографии: сорбент, элюент, хроматографическая колонка, хроматограмма, хроматографический пик.</li> <li>4. Основные параметры аналитического сигнала в хроматографии.</li> </ol> |
| 7 | Газовая хроматография в исследовании геоэкологических объектов. Хроматомасс-спектрометрия.                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип разделения смесей веществ в газовой хроматографии.</li> <li>2. Принципиальная блок-схема газового хроматографа. Основные газы-носители.</li> <li>3. Основные узлы газового хроматографа.</li> <li>4. Типы хроматографических колонок.</li> <li>5. Основные виды детекторов в газовой хроматографии.</li> </ol>  |
| 7 | Газовая хроматография в исследовании геоэкологических объектов. Хроматомасс-спектрометрия.                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Газовая хроматография с масс-спектрометрическим детектором (ГХ/МС).</li> <li>2. ГХ/МС – современный аналитический метод исследования сложных проб неизвестного состава.</li> <li>3. Идентификация приоритетных загрязнителей.</li> <li>4. Области применения газовой хроматографии и ГХ/МС.</li> <li>5. Основные классы исследуемых соединений.</li> </ol>                                  |
| 8 | Жидкостная хроматография в исследовании геоэкологических объектов.   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип разделения смесей веществ в жидкостной хроматографии.</li> <li>2. Понятие элюент (подвижная фаза).</li> <li>3. Основные элюенты в жидкостной хроматографии.</li> </ol>  |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 8 | Жидкостная хроматография в исследовании геоэкологических объектов.                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципиальная блок-схема жидкостного хроматографа. Основные узлы жидкостного хроматографа.</li> <li>2. Основные виды детекторов в жидкостной хроматографии.</li> <li>3. Области применения жидкостной хроматографии.</li> <li>4. Основные классы разделяемых веществ</li> </ol>  |
| 9 | Современные аналитические методы определения элементов в объектах окружающей среды. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы определения элементов.</li> <li>2. Спектрофотометрия, атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектроскопия.</li> <li>3. Спектроскопия индуктивно-связанной плазмы, полярография как основные методы анализа объектов окружающей среды на содержание тяжелых металлов.</li> </ol>                                  |
| 9 | Современные аналитические методы определения элементов в объектах окружающей среды. | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Проблемы пробоотбора и пробоподготовки.</li> <li>5. Специфика пробоотбора пробоподготовки при анализе объектов окружающей среды.</li> <li>6. Понятие средней пробы и методы ее отбора.</li> <li>7. Тенденции развития методов аналитического контроля за содержанием экотоксикантов в объектах окружающей среды.</li> </ol> |

#### 4.1.3 Лабораторные занятия не предусмотрены УП

#### 4.1.4 Самостоятельная работа студента

##### 4-й семестр

| № п/п | Наименование темы дисциплины   | Краткое содержание   |
|-------|--|--|
| 1     | Предмет изучения и задачи химии окружающей среды.                          | Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к практическому занятию, подготовка к промежуточной аттестации |
| 2     | Основные санитарно-гигиенические критерии оценки качества окружающей среды | Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к практическому занятию, подготовка к промежуточной аттестации |
| 3     | Химия гидросферы. Химический состав природных вод                          | Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к практическому занятию, подготовка к промежуточной аттестации |
| 4     | Проблемы водоочистки и водообработки                                       | Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к практическому занятию, подготовка к промежуточной аттестации |
| 5     | Химическое загрязнение   | Ознакомление с нормативными документами;   |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    | природных вод  | работа с конспектом лекции;<br>подготовка к тестированию,<br>подготовка к устному опросу,<br>подготовка к практическому занятию,<br>подготовка к промежуточной аттестации   |
| 6  | Химия атмосферы Химия верхних слоев атмосферы и проблемы их загрязнения. | Ознакомление с нормативными документами;<br>работа с конспектом лекции;<br>подготовка к тестированию,<br>подготовка к устному опросу,<br>подготовка к практическому занятию,<br>подготовка к промежуточной аттестации |
| 7  | Химия нижних слоев атмосферы и ее загрязнение.                           | Ознакомление с нормативными документами;<br>работа с конспектом лекции;<br>подготовка к тестированию,<br>подготовка к устному опросу,<br>подготовка к практическому занятию,<br>подготовка к промежуточной аттестации |
| 8  | Химия литосферы  | Ознакомление с нормативными документами;<br>работа с конспектом лекции;<br>подготовка к тестированию,<br>подготовка к устному опросу,<br>подготовка к практическому занятию,<br>подготовка к промежуточной аттестации |
| 9  | Химия почвенного состава   | Ознакомление с нормативными документами;<br>работа с конспектом лекции;<br>подготовка к тестированию,<br>подготовка к устному опросу,<br>подготовка к практическому занятию,<br>подготовка к промежуточной аттестации |
| 10 | Основные загрязнители почв   | Ознакомление с нормативными документами;<br>работа с конспектом лекции;<br>подготовка к тестированию,<br>подготовка к устному опросу,<br>подготовка к практическому занятию,<br>подготовка к промежуточной аттестации |

### 5-й семестр

| № п/п | Наименование темы дисциплины  | Краткое содержание  |
|-------|---|---|
| 1     | Основные классы химических соединений – загрязнителей окружающей среды.<br>Пестициды. | Ознакомление с нормативными документами;<br>работа с конспектом лекции;<br>подготовка к тестированию,<br>подготовка к устному опросу,<br>подготовка к практическому занятию,<br>подготовка к промежуточной аттестации |
| 2     | Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Полихлорированные бифенилы (ПХБ).   | Ознакомление с нормативными документами;<br>работа с конспектом лекции;<br>подготовка к тестированию,<br>подготовка к устному опросу,<br>подготовка к практическому занятию,<br>подготовка к промежуточной аттестации |
| 3     | Полихлорированные диоксины (ПХДД) и полихлорированные дибензофураны (ПХДФ).           | Ознакомление с нормативными документами;<br>работа с конспектом лекции;<br>подготовка к тестированию,<br>подготовка к устному опросу,   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | подготовка к практическому занятию,<br>подготовка к промежуточной аттестации  |
| 4 | Фенолы. Летучие хлорированные и ароматические углеводороды.   | Ознакомление с нормативными документами;<br>работа с конспектом лекции;<br>подготовка к тестированию,<br>подготовка к устному опросу,<br>подготовка к практическому занятию,<br>подготовка к промежуточной аттестации |
| 5 | Фталаты. Тяжелые металлы.   | Ознакомление с нормативными документами;<br>работа с конспектом лекции;<br>подготовка к тестированию,<br>подготовка к устному опросу,<br>подготовка к практическому занятию,<br>подготовка к промежуточной аттестации |
| 6 | Методы анализа химического загрязнения окружающей среды Основы хроматографического разделения смесей веществ. | Ознакомление с нормативными документами;<br>работа с конспектом лекции;<br>подготовка к устному опросу,<br>подготовка к практическому занятию,<br>подготовка к промежуточной аттестации                               |
| 7 | Газовая хроматография в исследовании геоэкологических объектов. Хроматомасс-спектрометрия.                    | Ознакомление с нормативными документами;<br>работа с конспектом лекции;<br>подготовка к устному опросу,<br>подготовка к практическому занятию,<br>подготовка к промежуточной аттестации                               |
| 8 | Жидкостная хроматография в исследовании геоэкологических объектов.  | Ознакомление с нормативными документами;<br>работа с конспектом лекции;<br>подготовка к устному опросу,<br>подготовка к практическому занятию,<br>подготовка к промежуточной аттестации                               |
| 9 | Современные аналитические методы определения элементов в объектах окружающей среды.                           | Ознакомление с нормативными документами;<br>работа с конспектом лекции;<br>подготовка к устному опросу,<br>подготовка к практическому занятию,<br>подготовка к промежуточной аттестации                               |

## 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 4.2.1 Литература

1. Студенок, А. Г. Химия окружающей среды. В 3 частях. Ч. 1 : учебное пособие / А. Г. Студенок, Г. А. Студенок. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 99 с. — ISBN 978-5-4497-1366-7 (ч. 1), 978-5-4497-1365-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111161.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/111161>

2. Студенок, А. Г. Химия окружающей среды. В 3 частях. Ч. 2 : учебное пособие / А. Г. Студенок, Г. А. Студенок. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 88 с. — ISBN 978-5-4497-1369-8 (ч. 2), 978-5-4497-1365-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111162.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/111162>

3. Студенок, А. Г. Химия окружающей среды. В 3 частях. Ч. 3 : учебное пособие / А. Г. Студенок, Г. А. Студенок. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 93 с. — ISBN 978-5-4497-1371-1 (ч. 3), 978-5-4497-1365-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/111163.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/111163>

4. Экологический контроль : учебное пособие / А. И. Потапов, В. Н. Воробьев, Л. Н. Карлин, А. А. Музалевский. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2004. — 290 с. — ISBN 5-86813-138-X. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/12504.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Стрелков, А. К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы : учебник / А. К. Стрелков, С. Ю. Теплых. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 488 с. — ISBN 978-5-9585-0523-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20495.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Шабанова, А. В. Методы контроля окружающей среды в примерах и задачах : учебное пособие / А. В. Шабанова. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2009. — 209 с. — ISBN 978-5-9585-0312-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20478.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### 4.2.2.Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИИС)

Таблица 4 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИИС)

| №  | Наименование СПБД   |
|----|---|
| 1. | ScienceDirect : полнотекстовая база данных : сайт / издательство Elsevier. – URL: <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a> (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.                           |
| 2. | SpringerNature : полнотекстовая база данных: сайт / Springer Nature Switzerland AG. Part of Springer Nature. – URL: <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a> (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный. |
| 3. | Электронная библиотека Сочинского государственного университета : база данных. – Сочи, 2017 – . – URL: <a href="http://lib.sutr.ru/">http://lib.sutr.ru/</a> (дата обращения: 04.03.2024). – Текст : электронный.   |
|    | Наименование ИСС  |
| 1. | КонсультантПлюс : справочно-правовая система: сайт / Компания «КонсультантПлюс». – Москва, 1997 – . – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – Текст : электронный.   |

#### 4.2.3 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники

Таблица 5 – Интернет-ресурсы и электронные информационные источники

| №  | Наименование Интернет-ресурсов и электронных информационных источников  |
|----|---|
| 1. | Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа». – Саратов, 2010 – . – URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный. |

|    |  |
|----|--|
| 2. | Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Нексмедиа». – Москва : Директ-Медиа, 2001 – . – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&amp;view=main_ub">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&amp;view=main_ub</a> (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.                       |
| 3. | Образовательная платформа Юрайт : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020 – . – URL: <a href="https://urait.ru/catalog/organization/DE41FE6D-0B08-4394-B225-3DD636CCCE1F">https://urait.ru/catalog/organization/DE41FE6D-0B08-4394-B225-3DD636CCCE1F</a> (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный. |
| 4. | Национальная электронная библиотека (НЭБ) : Федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ. – Москва, 2004 – . – Режим доступа: <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – Текст : электронный.  |
| 5. | Polpred.com Обзор СМИ : электронно-библиотечная система : сайт / Г. Вачнадзе, ООО «ПОЛПРЕД Справочники». – Москва, 1997 – . – URL <a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a> (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.  |
| 6. | eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.   |
| 7. | КиберЛенинка : научная электронная библиотека открытого доступа : сайт. – Москва, 2014 – . – URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> (дата обращения: 04.03.2024). – Текст : электронный.   |

### 4.3 Текущая и промежуточная аттестации по дисциплине

Для оценки сформированности компетенций разрабатываются оценочные средства по дисциплине.

Форма и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине раскрывается в фонде оценочных средств, который является отдельным документом.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- материалы для текущего контроля оценки знаний по дисциплине;
- материалы для промежуточного контроля оценки знаний по дисциплине;
- критерии оценивания;
- шкалы оценивания.

### Примерные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

4- й семестр

### Примерные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации (экзамен)

1. Химия окружающей среды как наука. Ее связь с другими науками.
2. Сравнительная характеристика природных и антропогенных изменений окружающей среды
3. Типы и виды миграции загрязняющих веществ в окружающей среде.
4. Особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде.
5. Перенос веществ между различными средами.. Массоперенос веществ в системе почва-вода. Массоперенос веществ в системе вода-воздух.. Массоперенос веществ в системе почва-воздух.
6. Географический и биотический перенос веществ.
7. Строение и состав атмосферы. Распределение температуры, давления и др. параметров по высоте. Причины образования характерных слоев в атмосфере. Температурный профиль атмосферы.
8. Химический состав атмосферы. Изменение химического состава по высоте.
9. Общая характеристика и особенности процессов, протекающих в атмосфере.
10. Физико-химические процессы в верхних слоях атмосферы. Процессы образования и рекомбинации ионов в верхних слоях атмосферы. Фотохимические процессы в стратосфере.
11. Озоновый слой планеты. Образование и разрушение озона в стратосфере. Нулевой цикл озона. Влияние оксидов азота, галогенсодержащих органических соединений и соединений водорода на нулевой цикл озона.
12. Физико-химические процессы в тропосфере. Свободные радикалы в тропосфере. Гидроксидный и гидропероксидный радикалы.
13. Химические превращения органических веществ в тропосфере. Фотохимическое окисление метана.
14. Превращение с участием соединений азота в тропосфере. Атмосферный цикл соединений азота.
15. Превращение с участием соединений серы в тропосфере. Атмосферный цикл соединений серы.
16. Дисперсные системы в атмосфере. Классификация аэрозолей. Распределение частиц по размерам. Источники образования и пути вывода аэрозолей. Последствия увеличения концентрации в атмосфере аэрозолей.
17. Закисление природной среды. Кислотообразующие вещества в атмосфере. Кислотные дожди. Трансграничный перенос. Экотоксикология кислотных дождей.
18. Образование смога. Классификация и характеристика типов смога. Механизм образования смога. Последствия возникновения смога.
19. Глобальное изменение климата. Факторы изменения климата. Причины и последствия изменения климата.
20. Условия возникновения естественного «парникового эффекта». Источники поступления парниковых газов в атмосферу. Последствия «парникового эффекта».
21. Общая характеристика процессов самоочищения в атмосферном воздухе. Время жизни микропримесей в атмосфере.
22. Качество атмосферного воздуха. Факторы, определяющие состояние атмосферного воздуха. Изменение состояния атмосферного воздуха. Причины и последствия изменения климата.
23. Характеристика процессов, протекающих в природных водах.
24. Основные виды природных вод и особенности их состава. Химический состав природных вод: растворенные газы, главные ионы, биогенные элементы, микроэлементы, растворенное органическое вещество.
25. Гидрологический цикл. Факторы формирования химического состава природных вод.
26. Процессы формирования химического состава природных вод. Общая

- характеристика и особенности процессов, протекающих в природных водах.
27. Кислотно-основное равновесие в природных водах.
  28. Карбонатные системы природных вод. Растворимость карбонатов и рН природных вод. Распределительная диаграмма.
  29. Карбонатная буферная система пресных поверхностных вод. Карбонатное равновесие в океане.
  30. Окислительно-восстановительные процессы в природных водах. Окислительно-восстановительный потенциал природной воды. Окислительно-восстановительное равновесие.
  31. Взаимосвязь между окислительно-восстановительными и кислотно-основными характеристиками природной воды. Диаграммы E – рН.
  32. Редокс-буферность природных вод.
  33. Особенности окислительно-восстановительных процессов в водоемах.
  34. Особенности окислительно-восстановительных процессов в океане.
  35. Особенности окислительно-восстановительных процессов в подземных водах.
  36. Роль донных отложений в формировании качества водной среды.
  37. Происхождение первичных свободных радикалов в природных водах.
  38. Свойства кислородного и гидроксидного радикалов в природных водах.
  39. Образование и свойства органических свободных радикалов в природных водах.
  40. Тяжелые металлы в природных водах. Физические и химические формы существования ионов металлов в природных водах, зависимость токсичности от формы. Процессы комплексообразования в природных водах.
  41. Процессы самоочищения в природных водах. Понятие «самоочищение природных вод». Физико-химические процессы самоочищения в природных водах.
  42. Химическое самоочищение в природных водах. Гидролиз. Фотолиз. Окисление. Биогенное инициирование радикальных процессов самоочищения.
  43. Микробиологическое самоочищение в природных водах.
  44. Эвтрофикация природных вод.
  45. Состояние природных вод. Причины и последствия изменения качественных и количественных характеристик состояния природных вод.
  46. Минералы и горные породы. Общая характеристика процессов выветривания минералов и горных пород
  47. Происхождение, состав и функции почвы. Образование почвенного слоя. Его структура, уникальные свойства и функции. Основные типы почв. Понятие о географической зональности. Механический состав почв. Физика почвенного слоя. Плотность, пористость, влагоемкость и водопроницаемость.
  48. Элементный и фазовый состав почв. Химический состав почв. Особенности элементного состава почв. Фазовый состав почвы. Формы соединений кремния в почвах. Аллюмосиликаты. Гумус. Состав и основные физико-химические свойства гумусовых веществ. Роль азота, фосфора и серы в почвенных процессах. Марганец и железо в почвах.
  49. Физико-химические свойства почв. Ионообменные и кислотноосновные свойства почв. Буферность почв.
  50. Окислительно-восстановительные реакции и процессы в почвах. Влияние окислительно-восстановительных процессов на химическое состояние почв.
  51. Микроэлементы и химическое загрязнение почв.
  52. Общая характеристика и особенности процессов, протекающих в литосфере.
  53. Миграция и трансформация загрязняющих веществ в почве.
  54. Загрязнение почв тяжелыми металлами, пестицидами, радиоактивными изотопами и нефтепродуктами. Источники их поступления, формы существования, подвижность в почвенном слое, механизмы трансформации и поступления в растения.

55. Понятие геохимического барьера. Типы геохимических барьеров в почвенных средах: их роль в миграции и трансформации загрязняющих веществ в почвенном слое.
56. Состояние почвенного покрова. Причины и последствия изменения состояния почвенного покрова.

5-й семестр

### **Примерные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Химические вещества в окружающей среде, их химические и биохимические превращения в окружающей среде.
2. Методы оценки воздействия: аддитивность, синергизм, антагонизм.
3. Опасность загрязнения окружающей среды химическими веществами.
4. Основные токсические загрязняющие вещества и их действие. Неорганические токсиканты. Диоксины.
5. Строение веществ, их токсичность и избирательность действия.
6. Связь токсичности веществ с химическими и физико-химическими характеристиками.
7. Полярность молекул и их проницаемость через биологические мембраны.
8. Влияние гидрофильных и гидрофобных свойств токсикантов на их накопление и токсичность.
9. Закономерности действия депрессантов в пределах гомологических рядов.
10. Роль в токсичности соединений стерических факторов, хелатообразования, ионизации, электроно-донорных и электроно-акцепторных свойств.
11. Избирательность действия токсических веществ и ее относительность.
12. Избирательность за счет различий поведения вещества в водной среде, их накопления и условий токсического действия на уровне организма, популяции и биоценоза.
13. Классификация сточных вод по источникам и химическому составу.
14. Нефть, нефтепродукты и их химические компоненты. Объем и примеры экологических нарушений под влиянием нефти.
15. Пути разрушений нефтепродуктов в водоемах.
16. Фенольные соединения сточных вод и их источники.
17. Состав стоков целлюлозно-бумажного производства.
18. Пестициды в водоемах. Объем и методы их применения.
19. Классификация пестицидов, их устойчивость и аккумуляционный потенциал.
20. Металлы в водоемах. Наиболее опасные канцерогенные соединения в гидросфере.
21. Хозяйственные, бытовые сточные воды, их влияние на распространение болезней человека и животных.
22. Загрязнение удобрениями, детергентами, полихлорированными бифенилами.
23. Радиоактивное загрязнение. Естественные и повышенные уровни радиоактивности.
24. Особенности радиационного воздействия по сравнению с химическим. Гипотеза структурно-метаболическая и гипотеза прямого повреждающего действия радиоактивного излучения.
25. Стандарты качества окружающей среды.
26. Нормирование атмосферных загрязнений.
27. Нормирование загрязняющих веществ в водных объектах и почвах.
28. Концепция и структура системы мониторинга, принципы ее функционирования.
29. Роль мониторинга в анализе и предупреждении опасного развития последствий глобальных антропогенных воздействий.
30. Методы очистки производственных выбросов в атмосферу.

31. Пути предотвращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.
32. Методы предотвращения загрязнения гидросферы, очистка сточных вод.
33. Методы ликвидации вредных последствий в результате применения удобрений и ядохимикатов.
34. Методы и средства анализа химического загрязнения окружающей среды.
35. Современные методы аналитической химии в применении к анализу объектов окружающей среды.
36. Газожидкостная, высокоэффективная жидкостная хроматография и хромато-масс-спектрометрия как основные методы идентификации и определения содержания органических токсиантов.
37. Спектрофотометрия, атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектроскопия, спектроскопия индуктивно-связанной плазмы как основные методы анализа объектов на содержание тяжелых металлов.
38. Проблемы пробоотбора и пробоподготовки. Специфика пробоотбора и проподготовки при анализе объектов окружающей среды.
39. Понятие средней пробы и методы ее отбора.
40. Тенденции развития методов аналитического контроля за содержанием экотоксикантов в объектах окружающей среды.

**Примерные критерии оценивания результатов освоения дисциплины при проведении промежуточной аттестации:**

Нормы оценки знаний предполагают учёт индивидуальных особенностей обучающихся, дифференцированный подход к обучению, проверке знаний, умений, уровня формирования компетенций.

В устных и письменных ответах обучающихся при выполнении практических заданий и расчетов учитываются: глубина знаний, владение необходимыми умениями (в объеме программы), логичность изложения материала, включая обобщения, выводы, соблюдение норм литературной речи, владение навыками и приемами выполнения практических заданий, подтверждение сделанных при решении практических заданий выводов соответствующими нормативными документами, правильность расчета показателей, полнота и правильность раскрытых процедур и действий в предложенном практическом задании.

**Примерная шкала оценивания ответов обучающегося при проведении промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен):**

Оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач, правильно и точно подтверждает сделанные при решении практических заданий выводы соответствующими нормативными документами, точно и правильно производит расчет показателей, демонстрирует полноту и правильность раскрытых процедур и действий в предложенном практическом задании.

Оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении

практических работ, затрудняется подтвердить сделанные при решении практических заданий выводы хотя бы одним нормативным документом, допускает ошибки при проведении расчетов показателей, неточно использует основные процедуры и действия в предложенном практическом задании.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины**

В течение семестра студенты осуществляют учебные действия на лекционных и практических занятиях, усваивают и повторяют основные понятия. Контроль эффективности самостоятельной работы студентов осуществляется путем проверки освоения ими учебных заданий, предусмотренных для самостоятельной отработки.

Преподавание и изучение учебной дисциплины осуществляется в виде лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных форм работы, самостоятельной работы студентов.

#### **Методические рекомендации обучающимся по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)**

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем: внимательно прочитайте материал предыдущей лекции; узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора); ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям; постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке; запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

#### **Методические рекомендации обучающимся по подготовке к практическим занятиям**

Внимательно прочитайте материал лекций относящихся к данному практическому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям; выпишите основные термины; ответьте на контрольные вопросы по занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов; уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до занятия) во время текущих консультаций преподавателя; готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы; рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения. Задания по изучению учебного материала по прочитанным лекциям в порядке подготовки к практическому занятию студенты должны получать от преподавателей, которые ведут эти формы занятий. Характер и количество задач, решаемых на практическом занятии, определяются преподавателем, ведущим занятия. Желательно, чтобы студент кратко законспектировал основные положения, самостоятельно приобрел навыки в решении задач.

#### **Методические рекомендации обучающимся по подготовке к выполнению домашнего задания**

Домашнее задание является средством проверки и оценки знаний по освоенному материалу, а также умений применять полученные знания для решения поставленных задач. Домашнее задание является текущим средством оценки знаний, умений, навыков

обучающегося. Данный вид оценочного средства проводится письменно, путем ответов студентами на поставленные вопросы и задачи. В случае неудовлетворительной сдачи задания разрешается переписать до промежуточной аттестации. Во время выполнения домашнего задания оценивается способность найти правильный ответ на поставленный вопрос, применять знания, умения, навыки, полученные в ходе лекций, лабораторных занятий. Показатели оценки результатов: качество уровня освоения учебного материала; умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы; обоснованность и четкость изложения ответа.

#### **Методические рекомендации обучающимся по изучению литературных источников**

Для лучшего усвоения и закрепления материала по данной дисциплине студентам необходимо научиться работать с литературой. В период изучения литературных источников необходимо вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями. При подготовке задания используйте рекомендуемые по данной теме учебники, техническую литературу, материалы электронно-библиотечных систем или другие Интернет-ресурсы. Внимательно прочитайте материал, по которому требуется составить конспект. Постарайтесь разобраться с непонятным материалом, в частности новыми терминами и понятиями. Кратко перескажите содержание изученного материала. Составьте план конспекта, акцентируя внимание на наиболее важные моменты текста. В соответствии с планом выпишите по каждому пункту несколько основных предложений, характеризующих ведущую мысль описываемого пункта плана. Показатели оценки результатов: краткое изложение (при конспектировании) основных теоретических положений темы; логичность изложения ответа; уровень понимания изученного материала.

#### **Методические рекомендации обучающимся по работе с конспектом лекций**

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам

#### **Методические рекомендации обучающимся по подготовке к проведению обсуждения**

Обсуждение является одним из средств текущего контроля, рекомендуется использовать для проверки и оценивания знаний, умений и навыков обучающихся, полученных в ходе занятий по освоению определенной темы дисциплины. Обсуждение проводится устно в виде самостоятельного ответа обучающихся на вопросы преподавателя. Рекомендуется использовать данное средство оценки после завершения теоретической части. Данное средство позволяет оценить умение обучающихся устно изложить суть проблемы, применить теоретические междисциплинарные знания для анализа проблемы, сделать выводы и высказать собственную точку зрения по данному вопросу.

Во время обсуждения оценивается способность обучающихся правильно сформулировать ответ, умение выражать свою точку зрения по данному вопросу, ориентироваться в терминологии и применять полученные в ходе лекций и лабораторных занятий знания.

#### **Методические рекомендации студентам по подготовке к промежуточной аттестации (экзамену)**

При подготовке к экзамену следует руководствоваться РПД. Обучающийся должен иметь в виду, что некоторые вопросы, имеющиеся в программе, выносятся на самостоятельное изучение.

На экзамене обучающийся должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. При подготовке к ответу на экзамене обучающемуся разрешено пользоваться рабочей программой дисциплины. Если обучающийся при ответе на вопросы затрудняется с самостоятельным изложением материала, преподаватель имеет право задать ему ряд вопросов, побуждающих и направляющих обучающегося к полному высказыванию по данной теме, в случае, если ответы на эти вопросы исчерпывают тему, оценка за ответ не снижается. Высказывания обучающегося должны соответствовать сути вопроса, быть логически выстроенными, доказательно раскрывать отношение отвечающего к излагаемой проблеме, выявлять личную точку зрения на использование тех или иных положений теоретического курса в практической работе.

Промежуточная аттестация может быть выставлена студенту по результатам федерального интернет тестирования (ФЭПО, интернет тренажеры).

## **5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине**

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.

Организация самостоятельной работы студентов осуществляется по трем направлениям:

- определение цели, программы, плана задания или работы;
- со стороны преподавателя студенту оказывается помощь в технике изучения материала, подборе литературы;
- контроль усвоения знаний, приобретения навыков по дисциплине, оценка выполненной контрольной и курсовой работы, проекта.

Мерами по обеспечению выполнения обучающимися всех видов самостоятельной работы являются (указать при наличии ниже перечисленных пунктов):

- наличие помещений для СРС;
- обеспечение средствами вычислительной техники, программное обеспечение;
- наличие раздаточного материала, комплектов индивидуальных заданий, учебно-методических материалов, тем рефератов со списком рекомендуемой литературы, рекомендаций по решению типовых задач, образцов отчетов о выполнении СРС и т.п.;
- обеспечение учебно-методической и справочной литературой всех видов самостоятельной работы;

Самостоятельная работа по изучению дисциплины включает следующие виды работ: изучение материала, изложенного на лекции; изучение материала, вынесенного на лабораторные занятия; подготовка к лабораторным занятиям;

Основная задача самостоятельной работы — углубленное изучение разделов курса, нормативно-правовых документов в области гидравлики и теплотехники. Основу самостоятельной работы студента составляет выполнение заданий по завершению изучения каждой темы курса. Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины включает несколько этапов, что позволит лучше усвоить пройденный материал.

Работу целесообразно начинать с изучения конспекта лекций и материала учебника, затем следует приступать к выполнению заданий. Формой отчётности являются устный опрос, обсуждение и тестирования.

Дисциплина должна быть обеспечена учебно-методической литературой в объеме, достаточном для проведения всех предусмотренных видов учебных занятий.

Каждый обучающийся по дисциплине должен быть обеспечен учебно-методической литературой.

### **5.3 Особенности преподавания дисциплины**

В целях максимального усвоения дисциплины используются следующие технологии обучения:

- Лекция - учебное занятие, составляющее основу теоретического обучения и дающее систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывающее состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрирующее внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах, стимулирующее их познавательную деятельность и способствующее формированию творческого мышления.

- Лабораторная работа - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем практического сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

- Самостоятельная работа студента, предусматривает выполнение работы - задание, которое требует от студента воспроизведения и/или обработки полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем, и требующей, как правило, творческого подхода.

- Преподавание дисциплины опирается на современный подход к обучению и ориентируется на внесение в процесс обучения новизны, обусловленной особенностями динамики развития жизни и деятельности, спецификой различных технологий обучения и потребностями личности, общества и государства в выработке у обучаемых социально полезных знаний, убеждений, черт и качеств характера, отношений и опыта поведения.

Проведение всех видов занятий при преподавании дисциплины, проведение консультаций, промежуточная и текущая аттестация возможна с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

### **5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, сопровождающих лекцию; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, звукоусиливающая аппаратура и т.д.); таблицы, графическая информация и т.д.

Практические занятия: компьютерный класс, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы),

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

При реализации дисциплины использовано следующее лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Home Basic.
- Kaspersky Endpoint Security
- LibreOffice – Бесплатное ПО
- Yandex Browser – Бесплатное ПО
- VLC (видеопроеигрыватель)
- Microsoft Powerpoint Viewer

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются

различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, входящие в состав ЭИОС СГУ.

## **5.5 Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а так же с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Skype) , что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации.

**Приложение к рабочей программе дисциплины  
Химия окружающей среды**

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Бакалавриат

Профиль: Химия и биология

**АННОТАЦИЯ**

рабочей программы дисциплины

Химия окружающей среды

Дисциплина обязательной части учебного плана

форма обучения – очная

|   |  |
|---|--|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / час.)            | 6/216  |
| Цель изучения дисциплины                              | достижение обучающимися углубленных знаний о физико-химических реакциях, протекающих в окружающей среде, процессах трансформации и миграции примесей в атмосфере, гидросфере и почве, влиянии антропогенной деятельности на локальные и глобальные кругообороты элементов в природе  |
| Содержание дисциплины                                 | Предмет изучения и задачи химии окружающей среды. Основные санитарно-гигиенические критерии оценки качества окружающей среды. Химия гидросферы. Химический состав природных вод. Проблемы водоочистки и водообработки. Химическое загрязнение природных вод. Химия атмосферы. Химия верхних слоев атмосферы и проблемы их загрязнения. Химия нижних слоев атмосферы и ее загрязнение. Химия литосферы. Химия почвенного состава. Основные загрязнители почв. Основные классы химических соединений – загрязнителей окружающей среды. Пестициды. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Полихлорированные бифенилы (ПХБ). Полихлорированные диоксины (ПХДД) и полихлорированные дибензофураны (ПХДФ). Фенолы. Летучие хлорированные и ароматические углеводороды. Фталаты. Тяжелые металлы. Методы анализа химического загрязнения окружающей среды. Основы хроматографического разделения смесей веществ. Газовая хроматография в исследовании геоэкологических объектов. Хроматомасс-спектрометрия. Жидкостная хроматография в исследовании геоэкологических объектов. Современные аналитические методы определения элементов в объектах окружающей среды. |
| Формируемые компетенции (коды)                        | ОПК-8  |
| Коды и наименование индикатора достижения компетенции | ОПК-8.1 Демонстрирует знания особенностей педагогической деятельности; требований к субъектам педагогической деятельности; результатов научных исследований в сфере педагогической деятельности<br>ОПК-8.2 Использует современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности<br>ОПК-8.3 Применяет методы, формы и средства педагогической деятельности; осуществляет их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учетом результатов научных исследований  |
| Дисциплины, участвующие в формировании компетенции    | Возрастная психология, Возрастная анатомия, физиология и гигиена, Межпредметная интеграция, Общая и неорганическая химия, Цитология и гистология, Научные основы школьного курса химии и биологии, Теория эволюции, Паразитология, Биология размножения и развития, Зоология беспозвоночных, Анатомия и морфология растений, Общая экология, Органическая химия, Химия окружающей среды, Анатомия человека, Ознакомительная практика, Педагогическая практика (часть 1)<br>Педагогическая (вожатская) практика. Преддипломная практика   |
| Образовательные технологии                            | Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: 1) чтение лекций; 2) проведение практических занятий 3) дистанционные образовательные технологии   |
| Форма промежуточной аттестации                        | экзамен, экзамен   |