Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич
Должность: Директор
Дата подписания: 15.10.2026 09:29:34
Уникальный программный ключ:
48505f11ec15acaa386f5219d3113d727fefda78

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
образовательной деятельности
_____С.Ю. Бахвалов
«_19_» _мая_ 2025 г.
МП

Программа дисциплины
Химия окружающей среды

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль подготовки: Биология и химия
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Захарченко Н.В. (Кафедра биологии и химии, Отделение математики и естественных наук), NVZaharchenko@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4	Способен применять предметные знания в области химии при реализации образовательного процесса
ПК-4.1	Знать химические и физико-химические понятия, возможности применения фундаментальных законов химии при реализации образовательного процесса
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
ОПК-8.1	Знать способы применения специальных научных знаний при осуществлении педагогической деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- химические и физико-химических понятия, возможности применения фундаментальных законов химии при реализации образовательного процесса;
- закономерности и сущность физико-химических процессов, происходящих в геосферах; способы применения специальных научных знаний в области химии окружающей среды при осуществлении педагогической деятельности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Б1.О.08.11 Химия окружающей среды» относится к Блоку 1, части, формируемой участниками образовательных отношений, ОПОП ВО бакалаврской программы по направлению подготовки 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль «Биология и химия". Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 50 часа(ов), в том числе лекции - 20 часа(ов), практические занятия - 30 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 58 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1.	Тема 1. Химическая эволюция геосфер	6	2	2	0	6
2.	Тема 2. Состав и строение атмосферы	6	2	2	0	6
3.	Тема 3. Физико-химические процессы в атмосфере	6	2	4	0	6

4.	Тема 4. Состав и строение гидросферы	6	2	2	0	6
5.	Тема 5. Химические процессы в гидросфере	6	2	4	0	6
6.	Тема 6. Химия литосферы	6	2	4	0	6
7.	Тема 7. Химия биосферы	6	4	4	0	6
8.	Тема 8. Действие химических факторов на организмы	6	2	4	0	8
9.	Тема 9. Мониторинг объектов окружающей среды	6	2	4	0	8
	Итого: 108		20	30	0	58

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Химическая эволюция геосфер

Химия окружающей среды - цель и задачи дисциплины. Химический, экономический и социальный аспекты проблем окружающей среды. Геохимическая история планеты. Геосферы и земные оболочки. Основные источники энергии на Земле: эндогенные и экзогенные процессы. Распространенность химических элементов в окружающей среде.

Тема 2. Состав и строение атмосферы

Происхождение атмосферы. Химия атмосферы: экзосфера и ионосфера. Температурный профиль и структура атмосферы. Изменение химического состава атмосферы по высоте. Экзосфера и ионосфера. Макро- и микрокомпоненты, входящие в состав атмосферы. Вода в атмосфере. Первичные и вторичные загрязнители атмосферы.

Тема 3. Физико-химические процессы в атмосфере

Химические процессы в верхних слоях атмосферы. Ионизация газов. Цикл озона, озоновый экран. Характеристика соединений серы, азота, углерода в тропосфере. Химические процессы в тропосфере. Образование свободных радикалов. Цикл серы, кислотные дожди. Фотохимический смог. Дисперсные системы в атмосфере.

Тема 4. Состав и строение гидросферы

Общая характеристика гидросферы: ее структура и функции. Химический состав природных вод: растворенные газы, биогенные вещества, органические вещества, микроэлементы. Круговорот воды в природе. Взаимодействие гидросферы с биосферой, литосферой, атмосферой. Химические соединения, загрязняющие гидросферу.

Тема 5. Химические процессы в гидросфере

Химические процессы, сопровождающие малый и большой круговороты воды. Факторы формирования химического состава природных вод, роль донных отложений. Окислительно-восстановительные процессы в водоемах. Антропогенное эвтрофирование водоемов. Химические и физико-химические процессы самоочищения водоемов.

Тема 6. Химия литосферы

Литосфера, ее строение. Состав земной коры, геохимическая систематика элементов. Химический состав основных горных пород и минералов. Основные группы горных пород: магматические, осадочные, метаморфические. Безминеральные виды нахождения химических элементов в земной коре: расплавы, растворы, газы, органическое вещество. Химические процессы, протекающие в наземной среде и литосфере.

Тема 7. Химия биосферы

Происхождение биосферы, учение Вернадского. Химический состав биосферы. Биогеохимические циклы элементов: общая схема. Биогеохимические цикл углерода. Цикл азота. Цикл фосфора. Цикл серы. Гидрологический цикл. Циклы тяжелых металлов. Ионизирующее излучение и его воздействие на объекты окружающей среды. Радионуклиды.

Тема 8. Действие химических факторов на организмы

Пути миграции загрязняющих веществ в окружающей среде. Виды миграции: механическая, физико-химическая, биогенная миграция. Внутренние и внешние факторы миграции. Миграция токсикантов в системе литосфера - почва - растение - животное - человек. Поллютанты, виды токсического действия. Понятие о хемомедиаторах, их классификация.

Тема 9. Мониторинг объектов окружающей среды

Необходимость организации полномасштабного мониторинга объектов окружающей среды. Принципы организации мониторинга. Виды мониторинга. Критерии оценки состояния атмосферы, гидросферы, литосферы. Виды экологических нормативов. Методы анализа, применяемые в процессе мониторинга объектов окружающей среды.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245)

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);

- критерии оценивания сформированности компетенций;

- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);

- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;

- критерии оценивания для каждого оценочного средства;

- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки Елабужского института КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Естественнонаучный образовательный портал - http://www.en.edu.ru

Химическая энциклопедия - http://www.cnshb.ru/AKDiL/0048/default.shtm

Электронная библиотека по химии - http://www.chem.msu.su/rus/elibrary

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Конспект лекций должен содержать название темы, план лекции. Материал конспектируется кратко, последовательно, с выделением отдельных вопросов темы. Повысить скорость конспектирования можно используя общепринятые сокращения, аббревиатуры, схемы. Основные термины рекомендуется выделять. При использовании интерактивных методов требуется участие студента в обсуждении явлений, обосновании выводов, предложенных в ходе изложения лекционного материала.
практические занятия	Целью практических занятий является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме или разделу, формирование умений работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, высказывать свою точку зрения и т.п. Подготовка к практическим занятиям предполагает самостоятельную проработку учебной литературы, лекций и интернет-источников по сформулированным вопросам. В случае затруднений сформулируйте вопрос и задайте его преподавателю на практическом занятии.При анализе химизма обменных процессов необходимо проследить взаимосвязь данного процесса с уже известными закономерностями, оценить роль ферментов, составить общее уравнение процесса.
самостоя-тельная работа	Самостоятельная работа предполагает, как регулярную подготовку студента к различным формам занятий, так и выполнение отдельных заданий в процессе разбора теоретических положений в ходе проведения занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа включает проработку конспектов предыдущих лекций, выполнение заданий в рамках подготовки к практическим занятиям, конспектирование материала по темам, выносимым на самостоятельное изучение. При необходимости, рекомендуется проводить проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо опираться на рекомендованные литературные источники, материал лекций и лабораторных работ (теоретическая часть), образовательные интернет-ресурсы. Необходимо структурировать весь материал, рекомендуется по каждому вопросу составить краткий опорный конспект, составить словарь ключевых терминов, перечень основных расчетных формул. Для повышения эффективности, по мере повторения материала, необходимо проводить анализ взаимосвязи различных разделов дисциплины.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Столы ученические 3-хместные – 15 шт. столы ученические 2-хместные – 3 шт. стол преподавателя – 1 шт. скамьи со спинкой 3-хместные – 15 шт. скамьи со спинкой 2-хместные – 3 шт. кафедра (трибуна) – 1 шт. доска меловая – 1 шт. витрины стеклянные для зоологических препаратов – 2 шт. проектор «Epson EB-X72» стационарный – 1 шт. экран стационарный – 1 шт. ноутбук ICL – 1 шт. шкафчик металлический для хранения кабелей подключения ноутбука к интернету и проектору – 1 шт. планшеты с цветными фотографиями – 28 шт. подвесная система Joker для планшетов с фотографиями – 4 шт.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Столы ученические 2-хместные – посадочные места по числу студентов (50) – 25 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. скамьи со спинками 2-хместные – 19 шт. стулья металлические – 13 шт. доска классная меловая трехстворчатая – 1 шт. кафедра (трибуна) переносная – 1 шт. Технические средства: ноутбук ICL – 1 шт. Проектор Viev Sonic (переносной) – 1 шт. Экран (переносной) – 1 шт. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки "Биология и химия".

Приложение №1
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.08.11 Химия окружающей среды

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
Б1.О.08.11 Химия окружающей среды

Направление подготовки: 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль подготовки: Биология и химия
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)
2. Критерии оценивания сформированности компетенций
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
4.1. Оценочные средства текущего контроля
4.1.1. Устный опрос
4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
4.1.1.2. Критерии оценивания
4.1.1.3. Содержание оценочного средства
4.1.2. Контрольная работа
4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
4.1.2.2. Критерии оценивания
4.1.2.3. Содержание оценочного средства
4.1.3. Реферат
4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания
4.1.3.2. Критерии оценивания
4.1.3.3. Содержание оценочного средства
4.2. Оценочные средства промежуточного контроля
4.2.1. Экзамен
4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
4.2.1.2. Критерии оценивания
4.2.1.3. Оценочные средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций для данной дисциплины	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-4 Способен применять предметные знания в области химии при реализации образовательного процесса ПК-4.1 Знать химические и физико-химические понятия, возможности применения фундаментальных законов химии при реализации образовательного процесса	Знать полный комплекс химических и физико-химических понятий в области фундаментальных законов и закономерностей химии, аргументированно использовать их при реализации химического образования	**Текущий контроль:** **Устный опрос:** Тема 2. Состав и строение атмосферы Тема 3. Физико-химические процессы в атмосфере Тема 4. Состав и строение гидросферы Тема 5. Химические процессы в гидросфере Тема 6. Химия литосферы Тема 7. Химия биосферы Тема 8. Действие химических факторов на организмы Тема 9. Мониторинг объектов окружающей среды **Контрольная работа:** Тема 3. Физико-химические процессы в атмосфере Тема 5. Химические процессы в гидросфере Тема 7. Химия биосферы **Реферат:** Тема 2. Состав и строение атмосферы Тема 3. Физико-химические процессы в атмосфере Тема 4. Состав и строение гидросферы Тема 5. Химические процессы в гидросфере Тема 6. Химия литосферы Тема 7. Химия биосферы Тема 8. Действие химических факторов на организмы Тема 9. Мониторинг объектов окружающей среды **Промежуточная аттестация:** Экзамен
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний ОПК-8.1 Знать способы применения специальных научных знаний при осуществлении педагогической деятельности	Знать закономерности и сущность физико-химических процессов, происходящих в геосферах; способы применения специальных научных знаний в области химии окружающей среды при осуществлении педагогической деятельности	**Текущий контроль:** **Устный опрос:** Тема 2. Состав и строение атмосферы Тема 3. Физико-химические процессы в атмосфере Тема 4. Состав и строение гидросферы Тема 5. Химические процессы в гидросфере Тема 6. Химия литосферы Тема 7. Химия биосферы Тема 8. Действие химических факторов на организмы Тема 9. Мониторинг объектов окружающей среды **Контрольная работа:** Тема 3. Физико-химические процессы в атмосфере Тема 5. Химические процессы в гидросфере Тема 7. Химия биосферы **Реферат:** Тема 2. Состав и строение атмосферы Тема 3. Физико-химические процессы в атмосфере Тема 4. Состав и строение гидросферы Тема 5. Химические процессы в гидросфере Тема 6. Химия литосферы Тема 7. Химия биосферы Тема 8. Действие химических факторов на организмы Тема 9. Мониторинг объектов окружающей среды

		Промежуточная аттестация: Экзамен

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	**Зачтено**			**Не зачтено**
	Высокий уровень (86-100 баллов)	**Средний уровень (71-85 баллов)**	**Низкий уровень (56-70 баллов)**	**Ниже порогового уровня (0-55 баллов)**
ОПК-8 ОПК-8.1	Знает закономерности и сущность физико-химических процессов, происходящих в геосферах; способен отбирать, анализировать и применять научные знания в области химии окружающей среды при осуществлении педагогической деятельности	Знает ключевые закономерности и характеристику основных физико-химических процессов, происходящих в геосферах; способен отбирать, анализировать и применять научные знания в области химии окружающей среды при осуществлении педагогической деятельности	Испытывает трудности при характеристике закономерностей и основных физико-химических процессов, происходящих в геосферах; способен применять базовые знания в области химии окружающей среды при осуществлении педагогической деятельности	Не знает ключевые закономерности и характеристику основных физико-химических процессов, происходящих в геосферах; не способен отбирать, анализировать и применять научные знания в области химии окружающей среды при осуществлении педагогической деятельности
ПК-4 ПК-4.1	Знает химические и физико-химические понятия, анализирует и отбирает области применения фундаментальных законов химии при реализации образовательного процесса	Знает химические и физико-химические понятия, возможности применения фундаментальных законов химии при реализации образовательного процесса	Знает химические и физико-химические понятия, испытывает затруднения при применении фундаментальных законов химии при реализации образовательного процесса	Не знает химические и физико-химические понятия, возможности применения фундаментальных законов химии при реализации образовательного процесса

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

6 семестр:
Текущий контроль:

Устный опрос – 30 баллов (Темы 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)
Контрольная работа = 10 баллов (Темы 3,5,7)
Реферат - 10 баллов (Темы 2-9)

Итого: 30 баллов + 10 баллов + 10 баллов = 50 баллов.

Промежуточная аттестация – экзамен

Экзамен проводится в форме устного ответа обучающегося. Преподаватель, принимающий экзамен обеспечивает случайное распределение вариантов экзаменационных заданий между обучающимися с помощью билетов. В билете содержится три вопроса. После заслушивания ответа обучающегося, преподаватель вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные в рамках вопросов, которые указаны в билете.

Билет содержит два вопроса
1 вопрос – 25 баллов
2 вопрос – 25 баллов

Итого: 50 баллов

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию: 50+50=100 баллов.
Соответствие баллов и оценок:
Соответствие баллов и оценок:
86-100 – отлично
71-85 – хорошо
56-70 – удовлетворительно
0-55 – неудовлетворительно

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
4.1. Оценочные средства текущего контроля
4.1.1. Устный опрос
4.1.1.1. Порядок проведения

Устный опрос проводится при проведении семинарского занятия. Обучающиеся участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

4.1.1.2. Критерии оценивания

высокий (5 баллов): сущность вопросов раскрыта полно, развернуто, структурировано, логично. Приведены латинские названия растений, дана достаточно подробная характеристика химического состава данного сырья, указаны особенности сбора сырья и применения

средний (4 балла): предоставлен полный ответ на вопрос, студент хорошо владеет понятийным аппаратом, но затрудняется при ответе на дополнительные вопросы. Приведены латинские названия растений, дана характеристика основной группы действующих веществ, указаны особенности сбора сырья;

низкий (3 балла): даны краткие ответ на вопросы: не приведены видовые названия растений, в ответе имеются ошибки при характеристики химического состава сырья;

неудовлетворительный (0 баллов): студент затрудняется с ответом на вопросы, не способен раскрыть смысл основных понятий в рамках обозначенных вопросов.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Темы 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
1. Дайте определение понятий: стратосфера, тропосфера, мезосфера, термосфера.
2. Дайте определение понятий: экзосфера, ионосфера.
3. Каковы причины образования кислотных дождей?
4. Каковы функции озонового слоя атмосферы?
5. Каковы причины образования смога?
6. Какова роль воды в атмосфере.
7. Приведите примеры первичных и вторичных загрязнителей атмосферы.
8. Что такое температурные инверсии и как они влияют на распространение веществ, поступающих в атмосферу из наземных источников?
9. Какие загрязняющие вещества, поступающие из наземных источников способны вызывать уменьшение концентрации озона в стратосфере?
10. Дайте определение понятий: гидросфера, каковы ее функции.
11. Приведите классификацию природных вод.
12. Перечислите компоненты природных вод.
13. Перечислите факторы, оказывающие влияние на химический состав природных вод.
14. В чем причина эвтрофирования водоемов?
15. Укажите химические и физико-химические процессы самоочищения водоемов.
16. Какова роль донных отложений?
17. Дайте характеристику химического состава биосферы.
18. Дайте определение понятий: ноосфера.
19. Укажите верхний и нижний предел распространения жизни на Земле.
20. Дайте определение понятий: литосфера, земная кора, мантия.
21. Что такое процесс выветривания? Сравните физическое и химическое выветривание.
22. Перечислите химические процессы, протекающие в земной коре.
23. Приведите примеры основных групп горных пород по происхождению.
24. Охарактеризуйте содержание и трансформацию соединений азота в почве.
25. Охарактеризуйте содержание и трансформацию соединений серы в почве.
26. Дайте определение понятий: хемомедиаторы
27. Перечислите функции хемомедиаторов.
28. Что такое поллютанты, какие группы поллютантов выделяют.
29. Какие виды деятельности включает мониторинг состояния окружающей среды
30. Перечислите методы анализа, применяемые в процессе мониторинга объектов окружающей среды.

4.1.2. Контрольная работа

Контрольная работа проводится в письменной форме. Студенты получают варианты заданий и готовят ответ в письменной форме. В каждом варианте содержится четыре задания (задачи) практического плана. Время выполнения 80 минут. Затем работы сдаются преподавателю, который оценивает представленный материал.

4.1.2.2. ***Критерии оценивания***

9-10 баллов ставится (высокий уровень), если обучающимся:

Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Использованы надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам.

7-8 баллов ставится (средний уровень), если обучающимся:

Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Использованы надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам.

5-6 баллов ставится (низкий уровень), если обучающимся:

Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Использованные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам.

0 баллов ставится (неудовлетворительный), если:

Задание по теме не выполнено

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Перечень вопросов к контрольной работе:

1. Охарактеризуйте температурный профиль и структуру атмосферы.
2. Приведите ключевые реакции характерные для цикла озона в атмосфере.
3. Приведите ключевые реакции характерные для цикла перекисного и гидроперекисного радикала в тропосфере.
4. Дайте характеристику соединений азота в тропосфере.
5. Дайте характеристику соединений серы в тропосфере.
6. Дайте характеристику соединений углерода в тропосфере.
7. Приведите ключевые реакции характерные для цикла пероксида водорода в гидросфере.
8. Приведите ключевые реакции характерные для цикла супероксид анион-радикала в водоемах.
9. Перечислите процессы, приводящие к образованию перекисного радикала в водоемах.
10. Чем обусловлена кислотность природных вод.
11. Приведите схему, отражающую круговорот азота в биосфере, поясните отдельные этапы.
12. Приведите схему, отражающую круговорот фосфора в биосфере, поясните отдельные этапы.
13. Приведите схему, отражающую круговорот серы в биосфере, поясните отдельные этапы.
14. Приведите схему, отражающую круговорот металлов в биосфере, поясните отдельные этапы.

4.1.3. Реферат

4.1.3.1. Порядок проведения

Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. Тема реферата выбирается из предложенного перечня, либо предлагается студентами самостоятельно и согласовывается с преподавателем. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения.

4.1.3.2. Критерии оценивания

10 баллов (высокий уровень), если обучающимся: тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Использованы надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая. Работа соответствует требованиям к оформлению работ данного типа.

8 баллов (средний уровень), если обучающимся: тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Использованы надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.

5 баллов (низкий уровень), если обучающимся: тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Использованные источники и структура работы не в полной мере соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая

0 баллов (ниже порогового уровня), если: тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Использованные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.

4.1.3.3. Содержание оценочного средства

Примерные темы реферата:

1. Круговорот биогенных элементов в водных экосистемах и последствия его нарушения
2. Природные и антропогенные факторы, определяющие химический состав поверхностных вод
3. Озоноразрушающие вещества, их источники и химическое поведение в атмосфере
4. Биогенные элементы в почвенных процессах
5. Происхождение кислотных дождей и их влияние на свойства геосфер и биоты

6. Вклад Российских ученых в развитие экологической геохимии и становлении дисциплины химия окружающей среды
7. Роль академика В.И. Вернадского в развитии науки о биосфере
8. Воздействие смога на экосистемы, растения, животных, человека
9. Химические особенности главных процессов минералообразования
10. Парниковый эффект, вероятные последствия его усиления

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

4.2.1. Экзамен

4.2.1.1. Порядок проведения.

Экзамен проводится в форме устного ответа обучающегося. Преподаватель, принимающий экзамен, обеспечивает случайное распределение вариантов экзаменационных заданий между обучающимися с помощью билетов. В билете содержится два вопроса. Время на подготовку 40 минут. Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. После заслушивания ответа обучающегося, преподаватель вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания в рамках вопросов, которые указаны в билете.

4.2.1.2. Критерии оценивания.

Билет для экзамена содержит два вопроса.
1 вопрос – 25 баллов;
2 вопрос – 25 баллов.
Ответ на вопрос оценивается по следующим критериям:

высокий (25 баллов): сущность вопросов раскрыта полно, развернуто, структурировано, логично; диалог с преподавателем выстраивается с обоснованием связи сути вопросов с другими вопросами и разделами учебной дисциплины; полно и оперативно отвечает на дополнительные вопросы;

средний (20 баллов): обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, ответил на большую часть дополнительных вопросов;

низкий (15 баллов): обучающийся обнаружил знание основного учебного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии, владеет основной терминологией, способен дать определение основных понятий в рамках обозначенного вопроса

неудовлетворительный (0 баллов): обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебного материала, понимание материала фрагментарное или отсутствует.

4.2.1.3. Оценочные средства.

Перечень примерных вопросов к экзамену

1. Структура атмосферы. Макро- и микрокомпоненты, входящие в состав атмосферы
2. Химические процессы в верхних слоях атмосферы. Ионизация газов.
3. Цикл озона. Роль озонового слоя.
4. Цикл серы в тропосфере, кислотные дожди.
5. Первичные и вторичные загрязнители атмосферы.
6. Дайте характеристику соединений азота и углерода в тропосфере.
7. Дисперсные системы в атмосфере.
8. Общая характеристика гидросферы: ее структура и функции.
9. Химический состав природных вод: растворенные газы, биогенные вещества, органические вещества, микроэлементы.
10. Факторы формирования химического состава природных вод, роль донных отложений.
11. Химические процессы, сопровождающие малый и большой круговороты воды.
12. Природное и антропогенное эвтрофирование водоемов.
13. Химические и физико-химические процессы самоочищения водоемов.
14. Состав земной коры, геохимическая систематика элементов.
15. Химический состав основных горных пород и минералов.
16. Основные группы горных пород: магматические, осадочные, метаморфические.
17. Химические процессы, протекающие в наземной среде и литосфере.
18. Химический состав биосферы.
19. Биогеохимические циклы элементов: азота, фосфора, серы, углерода.
20. Циклы тяжелых металлов в биосфере.
21. Понятие о токсикантах. Миграция токсикантов.
22. Внутренние и внешние факторы миграции.
23. Поллютанты, виды токсического действия.
24. Понятие о хемомедиаторах, их классификация.
25. Принципы организации мотниторинга состояния окружающей среды.
26. Критерии оценки состояния объектов окружающей среды, виды нормативов.

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.08.11 Химия окружающей среды

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
Б1.О.08.11 Химия окружающей среды

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Топалова, О.В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. - СПб: Лань, 2017. - 160 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/90852
2. Егоров, В.В. Экологическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Егоров. - СПб: Лань, 2017. - 184 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/90160
3. Химические основы экологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ю. Орлов [и др.]. - Москва: Издательство 'Лаборатория знаний', 2018. - 350 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/110198

Дополнительная литература:

1. Мифтахутдинов, А.В. Токсикологическая экология [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Мифтахутдинов. - СПб: Лань, 2018. - 308 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/101856
2. Прикладная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.П. Грушко [и др.]. - СПб: Лань, 2018. - 268 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/101827
3. Ягодин, Г.А. Устойчивое развитие: человек и биосфера [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Ягодин, Е.Е. Пуртова. - М.: Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 112 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/70747

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.08.11 Химия окружающей среды

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

1. Mozilla Firefox,
2. Google Chrome,
3. Windows Professional 7 Russian,
4. Office Professional Plus 2010,
5. 7-Zip,
6. Kaspersky Endpoint Security для Windows,
7. AdobeReader11

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.