

c914df807d771447164c08ee17f8e2f93dde816b

Кафедра естественных наук и физико-математического образования

2020 г.



Рабочая программа дисциплины «Экологическая химия». Нижний Тагил: Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2020. – 14 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Экология».

Автор: к.б.н., доцент

В. А. Гордеева

Рецензент: доцент, доцент кафедры естественных наук
и физико-математического образования

Е. А. Раскатова

Одобрена на заседании кафедры естественных наук и физико-математического образования 10 апреля 2020 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой

О. В. Полявина

Рекомендована к печати методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики 30 апреля 2020 г., протокол № 8.

Председатель методической комиссии ФЕМИ

Н.З. Касимова

Декан ФЕМИ

Т. В. Жуйкова

Главный специалист отдела информационных ресурсов

О. В. Левинских

© Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2020.
© Гордеева Валентина Андреевна, 2020.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Результаты освоения дисциплины.....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	6
4.2. Тематический план дисциплины.....	6
4.3. Содержание дисциплины.....	8
5. Образовательные технологии.....	9
6. Учебно-методическое обеспечение.....	10
6.1. Задания и методические указания по организации и проведению практических занятий.....	10
6.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента.....	10
6.3. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации	12
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	13
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	14

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химии окружающей среды; развитие логики и физико-химического мышления; формирование у студентов навыков проведения химического анализа объектов окружающей среды и методов контроля за ее состоянием, оценки возможных последствий промышленных выбросов и процессов жизнедеятельности человека на состояние абиотических компонентов биосферы.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов представление об истории химических элементов на планете, об их распространенности в окружающей среде, о наиболее общих закономерностях химических процессов в тропосфере, гидросфере и педосфере;
- познакомить с химическим составом геосфер и живого вещества, формами миграции и физико-химическими условиями нахождения химических элементов в окружающей среде;
- показать значение химии окружающей среды как естественнонаучной базы для решения проблемы сохранения и охраны химической организованности биосферы, для разработки и совершенствования методов мониторинга и защиты окружающей среды от загрязнений.
- научить применять полученные знания для решения задач профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Экологическая химия» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Экология». Дисциплина Б1.В.1.01.ДВ.03.01 «Экологическая химия» включена в Б1.В.1.01 «Профильный модуль». Дисциплина реализуется в НТГСПИ на кафедре естественных наук и физико-математического образования. Осваивается на первом курсе, в первом семестре.

Дисциплина представляет собой раздел химии и занимает важное место в системе курсов, ориентированных на изучение химических превращений, происходящие в природной среде. К исходным знаниям, необходимым для изучения дисциплины «Химия окружающей среды», относятся знания в области химии (Общая химия), большое значение имеют и знания, полученные в процессе одновременного с изучением данной дисциплины курса Большого экологического практикума. Дисциплина является основой для изучения таких областей знаний как Геология, Геофизика биосферы, Биогеохимия, Глобальная экология, Экологический мониторинг, Экологическая токсикология.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1. Знает основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач
		ИУК 1.2. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленных задач, применять методы критического анализа и синтеза информации
		ИУК 1.3. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций и оценок; применяет методы системного подхода

		для решения поставленных задач
		ИУК 1.1. Знает основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач
		ИУК 1.2. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленных задач, применять методы критического анализа и синтеза информации
Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ИОПК 8.1. Знает историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества
		ИОПК 8.2. Умеет использовать современные научные знания психолого-педагогического и предметного (профильного) содержания для организации учебной и внеучебной деятельности в системе основного и дополнительного образования детей
		ИОПК 8.3. Подготовлен к применению специальных научных знаний для осуществления педагогической деятельности (проектной, учебно-исследовательской, игровой, художественно-эстетической, физкультурной, досуговой и др.) с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона
	ПК-3 – Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	3.1. Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьных предметов: биология и химия
		3.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся
		3.3. Владеет предметным содержанием; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения
	ПК-6 Способен ориентироваться в вопросах биологии и химии на современном уровне развития научных направлений в данных областях	ИПК 6.1. Знает: общие понятия, теории, правила, законы, закономерности предметных областей биология и химия; закономерности развития органического мира; основные принципы технологических процессов химических производств и способен использовать полученные знания в профессиональной деятельности
		ИПК 6.2. Умеет: объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека; ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира.
		ИПК 6.3. Владеет: классическими и современными методами и методическими приемами организации и проведения лабораторных, экспериментальных и полевых исследований в предметных областях

	биология и химия.
--	-------------------

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: цели, задачи химии окружающей среды, значение и роль химии в становлении экологии и решении ее задач всех уровней современного экологического анализа;

- причины контрастности распространенности химических элементов в окружающей среде;
- наиболее общие закономерности химических процессов в окружающей среде;
- типы жизнедеятельности организмов в различных физико-химических условиях нахождения химических элементов в окружающей среде;
- фундаментальные закономерности и количественные характеристики миграции химических элементов в земной коре.

уметь: оперировать знаниями о совокупном действии абиотических и биотических факторов на формирование химического состава геосфер, показателей состояния природной среды на региональном уровне.

владеть: основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области экологической химии при мониторинге влияния факторов среды на биодоступность химических соединений, в т.ч. опасных для живых организмов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.), их распределение по видам работ представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144
Контактная работа, в том числе:	50
Лекции	14
Лабораторные работы	36
Самостоятельная работа, в том числе:	67
Изучение теоретического курса	
экзамен	27

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

Тематический план дисциплины

Название разделов и тем дисциплины	Всего часов	Аудит. занят.	Вид контактной работы, час.			Самостоят. работа, час.	Формы текущего контроля успеваемости
			Лекции	Лаборатор. работы	Практические работы		
Тема 1. Предмет, задачи курса. Взаимосвязь химии и экологии. Классификация и		6	2	4		4	Оценка активности студентов на занятии

распространенность химических элементов окружающей среде.							
Тема 2. Геохимическая история планеты Земля.		2	2			10	Ответы вопросы лекции
Тема 3. Гидросфера. Классификация природных вод.		14	2	12		8	Оценка активности студентов на занятии
Тема 4. Педосфера.		8	2	6		10	Устный опрос
Тема 5. Физико-химические условия нахождения химических элементов в окружающей среде		6	2	4		14	Оценка активности студентов на занятии
Тема 6. Атмосфера		8	2	6		18	Контрольная работа
Тема 7. Форма и интенсивность миграции химических элементов в окружающей среде.		6	2	4		3	Оценка активности студентов на занятии
Экзамен	27						
итого	144	50	14	36		67	Оценка активности студентов на занятии

Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование практических (семинарских) занятий	Кол-во ауд. часов
Тема 1.	Классификация и распространенность химических элементов окружающей среде.	2
Тема 2.	Геохимическая история планеты Земля.	2
Тема 3.	Гидросфера. Классификация природных вод.	12
Тема 4.	Педосфера.	6
Тема 5.	Физико-химические условия нахождения химических элементов в окружающей среде	4
Тема 6.	Атмосфера	6
Тема 7.	Форма и интенсивность миграции химических элементов в окружающей среде.	4
	Итого:	36

4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

Тема 1. Предмет, задачи курса. Взаимосвязь химии и экологии. Классификация и распространённость химических элементов окружающей среде. Лекция 1 (2 часа)

Предмет, задачи курса. Взаимосвязь химии, физики и экологии. Дифференциация химических элементов в солнечной системе. Классификация и распространённость химических элементов окружающей среде.

Классификация и распространённость химических элементов окружающей среде. Лабораторная работа 1 (4 часа).

Как распространение науки об окружающей среде связано с переходом общества к устойчивому развитию? Что такое атом? Молекула? Назовите шесть химических элементов наиболее важных для живых организмов. В составе каких соединений они встречаются в окружающей среде? Сравнить молекулы образующие воздух, воду, минералы с входящими в состав живых организмов. В чем разница между органическими и неорганическими молекулами? Сравнить рост и разложение (сгорание) с точки зрения судьбы органических молекул и атомов. На основе этого сформулируйте закон сохранения массы.

Тема 2. Геохимическая история планеты Земля. Лекция 2 (2 часа).

Геохимическая история планеты Земля. Внутреннее строение Земли. Химия звезд и планет. Космическая распространённость химических элементов. Происхождение планет солнечной системы, их краткая характеристика. Химические особенности планет земной группы.

Тема 3. Гидросфера. Классификация природных вод. Лекция 3 (2 часа).

Аномальные свойства природных вод. Состав природных вод. Основные факторы и процессы формирования химического состава. Главные ионы природных вод, закон Дитмара. Органическое вещество природных вод, стехиометрическая модель Ричардса. Процессы растворения газов в природных водах, закон Генри-Дальтона, экологическая значимость растворенных газов. Основные экологические зоны водных экосистем, кислородная и температурная стратификация водоемов. Классификация природных вод. Основные источники загрязнения природных вод, процессы саморегуляции водных экосистем.

Кислотность (рН) природных вод и формы существования слабых кислот. Лабораторная работа 2 (4 часа)

Влияние рН на гидролиз солей металлов и растворимость гидроксидов. Лабораторная работа 3 (4 часа).

Виды и способы оценки почвенной кислотности. Определение кислотно-основной буферности почв. Лабораторная работа 4 (4 часа).

Тема 4. Педосфера. Лекция 4 (2 часа).

Химия педосферы. Фазовый состав, механический состав, элементный состав почв. Почвенные растворы, почвенная атмосфера. Химический состав минеральной составляющей твердой фазы почв. Органическое вещество почвы, гумус, методы определения структуры. Поглотительная способность почв. Почвенный поглощающий комплекс, обменные катионы, специфичность поглощения обменных катионов, емкость катионного обмена. Экологическая значимость.

Eh воды и формы нахождения металлов переменной валентности. Лабораторная работа 5 (2 часа).

Влияние окислительно-восстановительных свойств почв на подвижность элементов. Лабораторная работа 6 (4 часа).

Адсорбция органического вещества в почве. Лабораторная работа 7 (4 часа).

Тема 5. Физико-химические условия нахождения химических элементов в окружающей среде Лекция 5 (2 часа).

Кисотно-основное равновесие в природных средах. Карбонатная и карбонатно-кальциевая системы. Процессы, определяющие кислотность и щелочность природных вод и почв. Формирование кислотных выпадений, их воздействие на водные и наземные экосистемы. Основы решения глобальной экологической проблемы кислотных дождей. Окислительно-восстановительные процессы в природных средах. Окислительно-восстановительный потенциал (Eh), уравнение Нернста. Взаимосвязь между Eh и pH. Пределы стабильности биосферы. Окислительно-восстановительная стратификация водных экосистем, педосферы. Редокс-режим, физико-химические процессы и тип жизнедеятельности организмов. Процессы саморегуляции.

Определение скорости самоочищения водоема от взвесей и их фракционного состава методом непрерывного взвешивания осадка. Лабораторная работа 8 (2 часа).

Экспериментальное определение скорости химических реакций в природных средах. Лабораторная работа 9 (2 часа).

Тема 6. Атмосфера Лекция 6 (2 часа).

Стратификация атмосферы, химический состав, источники газов. Превращения загрязняющих веществ в тропосфере.

Международные соглашения по проблеме сохранения озонового слоя планеты. Лабораторная работа 10 (6 часов)

Фотохимический смог. Озоновый слой планеты. Образование и разрушение озона. Каталитические циклы разрушения озона в стратосфере.

Тема 7. Форма и интенсивность миграции химических элементов в окружающей среде. Лекция 7 (2 часа).

Формы миграции химических элементов в окружающей среде. Факторы и количественные показатели интенсивности миграции. Парагенезис, парастерезис химических элементов. Геохимические и биогеохимические барьеры. Биогеохимические провинции.

Методы физико-химических и геохимических исследований окружающей среды. Лабораторная работа 11 (4 часа).

Расчет коэффициентов концентрации, кларков концентрации.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Процесс обучения по дисциплине «Химия окружающей среды» целесообразно построить с использованием традиционного подхода, при котором в ходе лекций раскрываются наиболее общие вопросы и формируются основы теоретических знаний по дисциплине. Лекционные занятия должны стимулировать познавательную активность студентов, поэтому в ходе лекций необходимо обращение к примерам, взятым из практики, включение проблемных вопросов и ситуаций. В процессе изучения дисциплины

используются как традиционные, так и инновационные технологии, активные и интерактивные формы и методы обучения: • лекции (лекция-визуализация, проблемные лекции, интерактивные лекции), семинарские занятия, лабораторные занятия • подготовка докладов и сообщений, создание учебных презентаций; • объяснительно-иллюстративное обучение с элементами проблемного изложения, информационное и проектное обучение, личностно-ориентированное, дискуссии, методы группового решения творческих задач, решение ситуационных задач.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Задания и методические указания по организации и проведению практических и лабораторных занятий (36 часов лабораторных занятий)

Лабораторная работа 1 **Классификация и распространенность химических элементов окружающей среде.** (4 часа).

Проблемная дискуссия. Подготовка ответов. Как распространение науки об окружающей среде связано с переходом общества к устойчивому развитию? Что такое атом? Молекула? Назовите шесть химических элементов наиболее важных для живых организмов. В составе каких соединений они встречаются в окружающей среде? Сравнить молекулы образующие воздух, воду, минералы с входящими в состав живых организмов. В чем разница между органическими и неорганическими молекулами? Сравнить рост и разложение (сгорание) с точки зрения судьбы органических молекул и атомов. На основе этого сформулируйте закон сохранения массы.

Лабораторная работа 2 **Кислотность (рН) природных вод и формы существования слабых кислот.** (4 часа)

Лабораторная работа 3 **Влияние рН на гидролиз солей металлов и растворимость гидроксидов.** (4 часа).

Лабораторная работа 4 **Виды и способы оценки почвенной кислотности. Определение кислотно-основной буферности почв.** (4 часа).

Лабораторная работа 5 **Eh воды и формы нахождения металлов переменной валентности.** (2 часа).

Лабораторная работа 6 **Влияние окислительно-восстановительных свойств почв на подвижность элементов.** (4 часа).

Лабораторная работа 7 **Адсорбция органического вещества в почве.** (4 часа).

Лабораторная проблема 8 **Определение скорости самоочищения водоема от взвесей и их фракционного состава методом непрерывного взвешивания осадка.** (2 часа).

Лабораторная работа 9 **Экспериментальное определение скорости химических реакций в природных средах.** (2 часа).

Лабораторная проблема 10 **Международные соглашения по проблеме сохранения озонового слоя планеты.** (6 часов)

Подготовка докладов. Фотохимический смог. Озоновый слой планеты. Образование и разрушение озона. Каталитические циклы разрушения озона в стратосфере.

Лабораторная работа 11 **Методы физико-химических и геохимических исследований окружающей среды.** (4 часа).

Расчет коэффициентов концентрации, кларков концентрации.

6.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента

Таблица 4

Темы разделов	Количество часов	Содержание	Формы
---------------	------------------	------------	-------

	Всего	Аудит.	Самост.	самостоятельной работы	контроля СРС
Тема 1. Предмет, задачи курса. Взаимосвязь химии и экологии. Классификация и распространенность химических элементов окружающей среде.		6	4	Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к семинарским занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
Тема 2. Геохимическая история планеты Земля.		2	10	Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к семинарским занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
Тема 3. Гидросфера. Классификация природных вод.		14	8	Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к семинарским занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
Тема 4. Педосфера.		8	10	Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к практическим и лабораторным занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
Тема 5. Физико-химические условия нахождения химических элементов в окружающей среде		6	14	Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к практическим и лабораторным занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
Тема 6. Атмосфера		8	18	Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к практическим и лабораторным занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.
Тема 7. Форма и интенсивность миграции химических элементов в окружающей среде.		6	3	Изучение основной и дополнительной литературы по данной теме с целью подготовки к практическим и лабораторным занятиям	Устный опрос на семинарах по заранее предлагаемым вопросам.

Экзамен	27			Подготовка к экзамену	Опрос на экзамене
Итого	144	50	67		

6.3 Организация текущего контроля и промежуточной аттестации

В процессе преподавания дисциплины «Экологическая химия» предполагается осуществление текущего контроля знаний студентов на практических и лабораторных занятиях. Текущий контроль качества усвоения знаний ориентирован на усвоение понятийного аппарата, понимание содержательной сущности изучаемых процессов и явлений. Текущий контроль позволяет выявить не только качество знаний студентов, но и их способность применить эти знания к решению практических задач. Использование различных форм текущего контроля способствует:

- пониманию самим студентом качества знаний по предмету, позволяет ему учесть свои сильные и слабые стороны при подготовке к итоговой аттестации;
- планированию и организации самостоятельной работы;
- формированию навыков работы с научной и методической литературой;
- объективной оценке знания и уровня учебной мотивации каждого студента.

Эффективность работы на практических занятиях оценивается по степени усвоения теоретического материала, овладения практическими навыками, умения обосновать и высказать свою точку зрения по проблемным вопросам в ходе дискуссии.

Результаты текущей аттестации позволяют бакалавру получить представление о собственном уровне знаний по предмету, анализировать свои сильные и слабые стороны, понять, на какие разделы дисциплины ему следует обратить внимание при подготовке к зачету.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме экзамена в 6 семестре. Во время экзамена студенты отвечают на вопросы теоретического характера.

Во время аттестаций проверяется:

- усвоение теоретического материала курса;
- усвоение базовых понятий курса;

умение иллюстрировать теоретические положения примерами из практики с привлечение регионального компонента в случае необходимости.

Вопросы к экзамену:

1. Основоположники Что такое "Кларк" Охарактеризуйте его расширительное понимание в биогеохимии.
2. Как распределены химические элементы в земной коре и легких оболочках планеты?
3. Какова связь кларков химических элементов со строением их атомов
4. Как распределены химические элементы в земной коре и легких оболочках планеты?
5. Дайте определение понятия Биогеохимическая провинция.
6. Какие принципы положены в основу биогеохимической классификации элементов А. Перельмана
7. Каков элементный состав главных оболочек Земли. Какова роль биотических факторов в формировании элементного состава
8. Какие процессы привели к накоплению солей в Мировом океане. С чем связывается генезис катионов и анионов природных вод.
9. Какие анионы и катионы являются главными ионами природных вод. Поясните.
10. Охарактеризуйте состав донных отложений Мирового океана.
11. Какие принципы положены в основу классификации природных вод по Алекину.
12. Какие факторы определяют растворимость газов в природных водах. В чем состоит закон Генри-Дальтона, ограничения к его применению.

13. Дайте классификацию и охарактеризуйте источники поступления органических соединений в водные объекты.
14. Чем определяется стратификация водных объектов.
15. Какие основные составляющие гидросферы Вы знаете? Каков их вклад в массу гидросферы.
16. Какие абиотические и биотические факторы определяют ионный состав природных вод.
17. Чем определяются формы нахождения химических веществ в природных водах. Экологическая значимость.
18. Что понимается под термином "Органическое вещество природных вод".
19. Что понимается под термином "Окислительно-восстановительный потенциал", как он выражается количественно, какова его размерность
20. Какие окислители и восстановители в природных условиях Земли Вы знаете.
21. Каков диапазон изменчивости кислотно-основных свойств природных водных сред (поверхностные, подземные воды, почвы, атмосферные осадки).
22. Какие факторы определяют реакцию среды (pH) природных вод. Как можно рассчитать величину pH чистого дождя.
23. Что такое почвенный поглощающий комплекс.
24. Какие природные процессы приводят к закислению природных сред в естественных условиях.
25. Что такое "хемосинтез", условия его протекания.
26. Какие соединения входят в состав минеральной составляющей твердой фазы почв.
27. Охарактеризуйте элементный состав почвенного покрова.
28. Какие формы миграции вещества на планете различают.
29. Какова роль живых организмов (микроорганизмы, растения, животные) в миграции химических элементов в природной среде.
30. Что такое геохимический барьер и в чем его движущая сила.
31. Какие параметры геохимического барьера вы знаете. (Приведите примеры геохимических барьеров в природной среде)
32. Какие параметры определяют протяженность атмосферного переноса вещества в пространстве.
33. Какие закономерности миграции химических элементов в земной коре вы знаете.
34. От чего зависит способность элементов к рассеиванию и к минералообразованию.
35. Какие процессы понимаются под термином "техногенная миграция" вещества в природных средах. Назовите наиболее употребимые из показателей техногенной миграции.
36. Какие принципы положены в основу классификации геохимических барьеров.
37. Охарактеризуйте озоновый слой планеты, цикл образования и разрушения озона в стратосфере.
38. Какие атмосферные примеси включаются в циклы разрушения озонового слоя. Каково их происхождение.
39. Почему циклы разрушения озона в стратосфере относят к каталитическим.
40. Какие Международные соглашения по проблеме сохранения озонового слоя планеты вы знаете.
41. Каковы источники поступления метана в атмосферу.
42. Охарактеризуйте метановый цикл Зенгена.
43. Какие источники сероводорода в атмосферном воздухе вы знаете.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Рекомендуемая литература

Основная

1. Топалова О. В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 160 с.

Дополнительная:

1. Волков В. А. Теоретические основы охраны окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 256 с.
2. Егоров В. В. Экологическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 184
3. Михалина Е. С. Химия окружающей среды : химия живых организмов : курс лекций / Е.С. Михалина, А.Л. Петелин. – М. : Изд. Дом МИСиС, 2011. – 64 с.

. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория 412А:

1. 42 посадочных места для студентов, рабочее место преподавателя, компьютер + проектор, стенд, стенд электронный, стенд-таблица электронный; стол проекционный;
2. Пакет офисных программ LibreOffice. Свободно распространяемое.
3. Лаборатория для проведения лабораторного практикума – 413А
4. Методические разработки для проведения лабораторных работ.
5. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.
6. Химические реактивы и посуда, лабораторное оборудование для проведения лабораторного практикума