

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия окружающей среды

Кафедра неорганической химии и химической экологии
химического факультета

Образовательная программа
18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки
Охрана окружающей среды и рациональное использование природных
ресурсов

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: *входит в обязательную часть ОПОП*

Махачкала, 2021

Рабочая программа дисциплины «Химия окружающей среды» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень бакалавриата) от «7» августа 2020г. № 923.

Разработчик: кафедра неорганической химии и химической экологии, Гасанова Ф.Г. к.х.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры неорганической химии и химической экологии
от «31» 05 2021г., протокол № 9

Зав. кафедрой

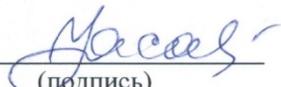

(подпись)

Исаев А.Б.

(Ф.И.О)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «18» 06 2021г., протокол № 10.

Председатель


(подпись)

Гасангаджиева У.Г.

(Ф.И.О)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «08» 07 2021г.

Начальник УМУ


(подпись)

Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Химия окружающей среды» *входит в обязательную часть ОПОП* бакалавриата по направлению подготовки 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой неорганической химии и химической экологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с физико-химическими процессами, протекающими в атмосфере, литосфере и гидросфере. Предмет должен дать студенту представление о взаимопревращениях веществ в окружающей среде.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК-1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме зачета, экзамена.

Объем дисциплины 6 зачетных единиц, в том числе 216 академических часов по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		всего	из них						
	Лекц ии	Лаборат орные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации				
5	21 6	96	36	60				120	зачет, экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химия окружающей среды» являются ознакомление с физико-химическими процессами, протекающими в атмосфере, литосфере и гидросфере. Предмет должен дать студенту представление о взаимопревращениях веществ в окружающей среде. Дисциплина рассматривает вопросы, связанные с превращением газообразных веществ в атмосфере с участием озона и различных видов излучений, а также процессы в литосфере и гидросфере.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Химия окружающей среды» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Изучение этой дисциплины начинается после прохождения студентами материала курса «Общая и неорганической химия», «Аналитическая химия».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1. Воспринимает информацию химического содержания, систематизирует и анализирует ее, выявляет ошибочные суждения и логические противоречия, опираясь на знание теоретических основ фундаментальных разделов химии	Знает: теоретические основы базовых химических дисциплин и способы их использования при решении конкретных химических задач; основные законы и закономерности, определяющие направление, скорость и результат протекания процессов в гомогенных и гетерогенных системах при электрохимических процессах. Умеет: проводить простые операции с учетом общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; сопоставлять химическую информацию из разных источников, выявлять ошибки и логические противоречия. Владеет: навыками критического анализа химической литературы.	Устный опрос, письменный опрос
	ОПК-1.2. Анализирует и использует механизмы химических реакций, происходящих при электрохимических процессах и в окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической	Знает: методы определения механизма химических реакций, протекающих при электрохимических процессах и в окружающем мире на основе знаний о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов Умеет: определять механизм	Устный опрос, письменный опрос

	связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	химических реакций, протекающих при электрохимических процессах и в окружающем мире на основе знаний о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов Владеет: навыками расчёта параметров химических реакций, протекающих при электрохимических процессах и в окружающем мире на основе знаний о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	
	ОПК-1.3. Применяет информацию о механизмах химических реакций, основанную на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, при реализации технологических процессов и защите окружающей среды	Знает: методы анализа информации о механизмах химических реакций, основанную на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, при реализации электрохимических процессов и защите окружающей среды Умеет: находить и анализировать информацию о механизмах химических реакций, основанную на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, при реализации при электрохимических процессах и защите окружающей среды. Владеет: навыками работы с различными современными методами получения информации о механизмах химических реакций, основанной на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.	Устный опрос, письменный опрос

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости и
---	---------------------------	---------	---	--

п/п	по модулям		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	промежуточной аттестации
Модуль 1. Основные понятия электрохимической технологии								
1	Состав и строение атмосферы. Озон в атмосфере.	5	4		4		4	Устный опрос
2	Химические превращения в тропосфере.	5	2		4		4	Устный опрос
3	Особенности процессов трансграничного переноса соединений серы и азота	5	4		4		6	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 1:</i>		10		12		14	Коллоквиум
Модуль 2. Гидросфера. Гидрологический цикл и строение гидросферы.								
1	Гидрологический цикл и строение гидросферы.	5	2		-		2	Устный опрос
2	Классификации природных вод и рН атмосферных осадков	5	4		4		3	Устный опрос
3	Окислительно-восстановительные процессы в природных водоемах.	5	2		8		2	Устный опрос
4	Процессы комплексообразования в водоемах.	5	2		4		3	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 2:</i>		10		16		10	Коллоквиум
Модуль 3. Строение и состав литосферы. Органические вещества в почве.								
1	Строение и состав литосферы.	5	2		4		6	Устный опрос
2	Ионообменная способность почв.	5	2		4		6	Устный опрос
3	Органические вещества в почве.	5	2		4		6	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 3:</i>		6		12		18	Коллоквиум
Модуль 4. Соединения азота, фосфора, тяжелых металлов в почве. Хлорорганические соединения в окружающей среде.								
1	Соединения азота и фосфора в почвенном слое.	5	2		4		6	Устный опрос
2	Соединения тяжелых металлов (хрома, никеля, меди, ртути, свинца, цинка и кадмия) в окружающей среде	5	2		4		6	Устный опрос
3	Хлорорганические соединения в окружающей среде	5	2		4		6	Устный опрос

	<i>Итого по модулю 4:</i>		6		12		18	Коллоквиум
Модуль 5. Воздействие ионизирующего излучения и шума на окружающую среду								
1	Воздействие шума на объекты окружающей среды	5	2		4		12	Устный опрос
2	Воздействие ионизирующего излучения на объекты окружающей среды	5	2		4		12	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 5:</i>		4		8		24	Коллоквиум
Модуль 6. Подготовка к экзамену								
1	Подготовка к экзамену	5					36	зачет, экзамен
	<i>Итого по модулю 6:</i>						36	зачет, экзамен
	ИТОГО:		36		60		120	зачет, экзамен

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Состав и строение атмосферы. Дисперсные системы в атмосфере. Озон в атмосфере.

Тема 1. Состав и строение атмосферы. Озон в атмосфере. Зависимости давления и температуры атмосферы над поверхностью океана, строение атмосферы и глобальные атмосферные циркуляции. Озоновый слой планеты. Процессы образования и гибели озона. Понятие «нулевого цикла» озона, причины его нарушения. Различие роли озона в стратосфере и тропосфере. Причины и последствия возникновения озоновой «дыры» над Антарктидой. Прогноз состояния озонового слоя. Пути уменьшения антропогенного влияния на озоновый слой планеты.

Тема 2. Химические превращения в тропосфере. Образование свободных радикалов, их роль в процессах трансформации микропримесей в тропосфере. Пути поступления и стока соединений серы и азота. Процессы сухого и мокрого осаждения примесей. Кинетические характеристики процессов окисления.

Тема 3. Особенности процессов трансграничного переноса соединений серы и азота в тропосфере. Источники поступления и стока органических соединений. Процессы трансформации органических соединений.

Модуль 2. Гидросфера. Гидрологический цикл и строение гидросферы.

Тема 4. Гидрологический цикл и строение гидросферы. Основные виды природных вод. Генезис подземных вод. Почвенная влага, верховодка, грунтовые и артезианские воды.

Тема 5. Классификации природных вод и pH атмосферных осадков. Формирование состава природных вод. Органические вещества в природных водах. Растворимость газов и pH атмосферных осадков. Поверхностные воды. Растворимость карбонатных пород и pH

поверхностных вод. Щелочность. Закисление водоемов и растворение соединений тяжелых металлов и алюминия, влияние рН. Солевой баланс океана.

Тема 6. Окислительно-восстановительные процессы в природных водоемах. Окислительно-восстановительный потенциал природных вод. Понятие. Границы устойчивости воды. Влияние рН и растворенного кислорода на окислительно-восстановительный потенциал и значение Диаграммы-рН для модельных и природных систем. Редокс-буферность природных вод. Стратификация природных водоемов. Олиготрофные и эфтрофные состояния водоемов. Кинетика основных окислительно-восстановительных процессов в природных водоемах. Редокс-процессы с участием пероксида водорода.

Тема 7. Процессы комплексообразования в водоемах. Природные комплексообразователи. Роль тяжелых металлов и органических соединений (хиноны, тиолы) в процессах комплексообразования. Процессы комплексообразования в океане.

Модуль 3. Строение и состав литосферы. Органические вещества в почве.

Тема 8. Строение и состав литосферы. Элементный состав. Минералы. Горные породы. Процессы выветривания и почвообразования. Структура почв. Почвенные горизонты. Физические свойства почв. Водные режимы почв.

Тема 9. Ионообменная способность почв. Емкость катионного обмена. Насыщенность почв основаниями. Кислотность почв, виды кислотности.

Тема 10. Органические вещества в почве. Почва. Органические вещества в почве. Гумусовые и фульфовые кислоты. Основные функциональные группы.

Модуль 4. Соединения азота, фосфора, тяжелых металлов в почве. Хлорорганические соединения в окружающей среде.

Тема 11. Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Круговорот веществ в природе. Понятие о резервном фонде вещества. Кинетические особенности различных видов кругооборотов. Основные отличия кругооборотов азота и фосфора. Влияние антропогенной деятельности на кругообороты азота и фосфора.

Тема 12. Соединения тяжелых металлов (хрома, никеля, меди, ртути, свинца, цинка и кадмия) в окружающей среде. Пути поступления в биосферу. Содержание тяжелых металлов в атмосферных аэрозолях, поверхностных водах, почвах и донных отложениях. Процессы химической трансформации и взаимодействие соединений тяжелых металлов с абиотическими компонентами биосферы, процессы комплексообразования и миграции в водных средах.

Тема 13. Хлорорганические соединения в окружающей среде. Полихлорированные бифенилы, дибензофураны, диоксины. Строение, источники образования и поступления в окружающую среду. Физико-

химические свойства, миграция и трансформация в биосфере. Основные пути попадания в организм человека и способы детоксикации различных объектов в окружающей среде.

Модуль 5. Воздействие ионизирующего излучения и шума на окружающую среду

Тема 14. Воздействие шума на окружающую среду. Понятие шумового загрязнения. Источники шума в городе. Допустимые нормы шума. Шумовое загрязнение окружающей среды в децибелах (дБА). Влияние шумового загрязнения на человека и окружающую среду.

Тема 15. Воздействие ионизирующего излучения на объекты окружающей среды. Стабильные радиоактивные изотопы. Распространенность в природе. Антропогенные источники поступления в окружающую среду. Основные характеристики радиоактивных изотопов (тип распада, энергия распада, постоянная распада). Единицы измерения активности. Понятие о ядерных реакциях, сечение захвата. Воздействие ионизирующего излучения на биологические объекты.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Модуль 1. Состав и строение атмосферы. Дисперсные системы в атмосфере. Озон в атмосфере.

Тема 1. Состав и строение атмосферы. Озон в атмосфере. Изучение физико-химических процессов с участием озона

Тема 2. Химические превращения в тропосфере. Изучение фотохимических реакций фотометрическим методом.

Тема 3. Особенности процессов трансграничного переноса соединений серы и азота в тропосфере. Изучение процесса окисления соединений серы

Модуль 2. Гидросфера. Гидрологический цикл и строение гидросферы.

Тема 4. Гидрологический цикл и строение гидросферы. Изучение состава природных вод методом электропроводности. Определение углекислотного равновесия в сточной воде колориметрическим методом.

Тема 5. Классификации природных вод и рН атмосферных осадков. Влияние рН и растворенного кислорода на окислительно-восстановительный потенциал сточной воды. Изучение процессов закисления природных водоемов.

Тема 6. Окислительно-восстановительные процессы в природных водоемах. Изучение процессов гидролиза солей марганца (II) в разбавленных растворах

Тема 7. Процессы комплексообразования в водоемах. Определение комплексных соединений гексацианоферратов (II) и (III) в природных водоемах

Модуль 3. Строение и состав литосферы. Органические вещества в почве.

Тема 8. Строение и состав литосферы. Изучение процессов миграции в почве.

Тема 9. Ионообменная способность почв. Определение емкости катионного обмена. Определение растворимости труднорастворимых соединений (карбонатных пород)

Тема 10. Органические вещества в почве. Определение общей щелочности почв и содержание сульфат-ионов в почве

Модуль 4. Соединения азота, фосфора, тяжелых металлов в почве. Хлорорганические соединения в окружающей среде.

Тема 11. Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Определение соединений азота и фосфора в почвенном слое

Тема 12. Соединения тяжелых металлов (хрома, никеля, меди, ртути, свинца, цинка и кадмия) в окружающей среде. Исследование сольватации ионов меди (II) в водных растворах с помощью спектров поглощения

Тема 13. Хлорорганические соединения в окружающей среде. Определение хлорорганических соединений в окружающей среде

Модуль 5. Воздействие ионизирующего излучения и шума на окружающую среду

Тема 14. Воздействие шума на окружающую среду. Измерение уровней шума

Тема 15. Воздействие ионизирующего излучения на объекты окружающей среды. Воздействие ионизирующего излучения на биологические объекты.

5. Образовательные технологии

Рекомендуемые образовательные технологии:

- на лекциях по всем разделам используется демонстративный материал в виде презентаций;
- расчетно-графические работы выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

- Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- Отчетные занятия по разделам “Методы контроля качества природной воды”, “Методы контроля качества атмосферного воздуха” и “Методы контроля качества почв”.

Для аттестации студентов по каждому модулю должны проводиться контрольные работы. В качестве итогового контроля проводится зачет.

В процессе преподавания дисциплины применяются следующие образовательные технологии: развивающее обучение, проблемное обучение, коллективная система обучения, лекционно-зачетная система обучения, технология развития критического мышления (в том числе «cause study»).

При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 24 часов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа (лекция – беседа, лекция – дискуссия, лекция – консультация, проблемная лекция) составляет 33% аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Поиск в интернете дополнительного материала
3. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
4. Решение экспериментальных и расчетных задач.
5. Подготовка к коллоквиуму.
6. Подготовка к зачету.
7. Подготовка к экзамену.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
2.	Решение экспериментальных и расчетных задач	Проверка домашних заданий.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
3.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к зачету.	Устный или письменный опрос, либо компьютерное тестирование.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
5.	Подготовка к экзамену.	Компьютерное тестирование или опрос по экзаменационным билетам	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение экспериментальных и расчетных задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится либо в виде устного экзамена, либо в форме тестирования.

Оценка «отлично» ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка «хорошо» ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка «удовлетворительно» ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы

1. Химия окружающей среды и глобальные экологические проблемы.
2. Состав и строение атмосферы
3. Фотохимические процессы в верхних слоях атмосферы
4. Озон в стратосфере. Кинетика образования и гибели озона.
5. Озон. Циклы разрушения озона.
6. Химические процессы в тропосфере.
7. Соединения серы в тропосфере. Цикл соединений серы.
8. Соединения азота в тропосфере. Цикл соединений азота.
9. Химические превращения органических соединений в тропосфере.
10. Фотохимический смог. Образование пероксиацилнитратов.
11. Трансформация непредельных углеводородов в тропосфере.
12. Распределение давления газа по высоте. Барометрическая формула.
13. Парниковый эффект. Парниковые газы.
14. Дисперсные системы в атмосфере. Аэрозоли.
15. Виды смога. Лондонский смог.
16. Состав и строение Солнца и его атмосферы.
17. Образование и пероксиацетилнитрата и его гомологов.
18. Сходство и различие условий образования смога в Лондоне и Лос-Анджелесе.
19. Кислотные дожди.
20. Гидросфера. Основные компоненты природных вод.
21. Способы классификации природных вод
22. Кислотно-основное равновесие в природных водоемах.
23. Щелочность природных водоемов.
24. Растворимость карбонатов и рН природных вод.

25. Закисление природных водоемов.
26. Границы устойчивости воды. Понятие рЕ.
27. Процессы комплексообразования в водоемах.
28. Окислительно-восстановительные процессы в океане.
29. Процессы самоочищения водоемов.
30. Минерализация. Основные анионы и катионы.
31. Растворимость газов и рН природных вод.
32. Микроэлементы. Эндемические заболевания.
33. Загрязнение окружающей среды нефтью.
34. Окислительно-восстановительные процессы в природных водах.
35. Строение и состав литосферы
36. Элементный состав почв
37. Органические вещества в почвах.
38. Катионообменная способность почв.
39. Минералы и горные породы.
40. Гумусовые кислоты. Элементный состав, основные функциональные группы.
41. Насыщенность почв основаниями. Кислотность почв, виды кислотности
42. Азот, его соединения в почве.
43. Почва. Почвенные горизонты.
44. Фосфор, его соединения в почве.
45. Пестициды, их классификация.
46. Последствия применения пестицидов.
47. Хлорсодержащие органические соединения.
48. Тяжелые металлы в окружающей среде.
49. Виды излучения. Ионизирующее и неионизирующее излучения.
50. Влияние радиоактивности на животный и растительный мир.

Тестовые задания

Содержание озона в атмосфере над географической точкой составило 350 еД. Была ли превышена средняя для этого района концентрация озона, равная 35 мкг/м^3 :

- 1) единицы измерений несопоставимы;
- 2) да, в 1,3 раза;
- 3) нет, она была в 1,2 раза меньше;
- 4) нет, эти значения равны;
- 5) да, концентрация была на 10% больше.

Какие изменения связаны с увеличением солнечной активности:

- 1) значительно увеличивается поток солнечной энергии;
- 2) заметно увеличивается температура в приземном слое атмосферы;
- 3) в спектре Солнца значительно возрастает доля видимого излучения;
- 4) в спектре Солнца значительно возрастает доля инфракрасного излучения;
- 5) в спектре Солнца значительно возрастает доля жесткого излучения

Основную роль в иницировании процессов окисления примесей в тропосфере играют:

- 1) кислород воздуха;
- 2) озон;
- 3) свободные радикалы;
- 4) оксиды азота;
- 5) жесткое излучение

Концентрация озона в атмосфере по мере удаления от Земли:

- 1) экспоненциально уменьшается с увеличением расстояния от поверхности Земли;
- 2) экспоненциально увеличивается с увеличением расстояния от поверхности Земли;
- 3) достигает максимального значения в термосфере;

4) достигает максимального значения в стратосфере;

5) достигает максимального значения в мезосфере.

Явление локальной температурной инверсии в тропосфере обусловлено:

1) изменением солнечной активности;

2) изменением температурного градиента в тропосфере;

3) изменением альбедо поверхности Земли;

4) ростом выбросов углекислого газа;

5) резким изменением атмосферного давления;

6) изменением влажности воздуха.

Основной вклад в антропогенное загрязнение атмосферы соединениями серы вносят: выбросы вулканов;

1) океанические аэрозоли;

2) выбросы предприятий химической промышленности;

3) выбросы автомобильного транспорта;

4) выбросы ТЭС, работающих на угле и мазуте.

Основной причиной наличия оксидов азота в отходящих газах, образующихся при сжигании топлива на ТЭС, является:

1) окисление соединений азота, присутствующих в исходном топливе;

2) присутствие оксидов азота в воздухе, используемом для организации процессов горения;

3) окисление соединений азота в присадках, используемых для повышения эффективности процессов горения;

4) окисление азота воздуха в процессе горения;

5) образование оксидов азота в процессе очистки отходящих газов ТЭС.

Необходимым условием для возникновения смога как в Лондоне, так и Лос-Анжелесе является:

1) солнечное излучение;

2) высокое атмосферное давление;

3) высокая плотность транспортного потока;

4) температурная инверсия.

5) высокая концентрация диоксида серы в тропосфере;

Какое из утверждений, характеризующих влияние загрязнения атмосферного воздуха на климат, неверно:

1) увеличение концентрации диоксида углерода может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле;

2) увеличение концентрации соединений серы в стратосфере может привести к уменьшению средней глобальной температуры на Земле;

3) увеличение концентрации фреонов в тропосфере может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле;

4) увеличение концентрации пыли в атмосфере может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле;

5) увеличение концентрации метана в тропосфере может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле.

Как меняется давление, температура и концентрация озона в стратосфере с увеличением расстояния от поверхности Земли:

1) давление и температура уменьшаются, концентрация озона проходит через максимум;

2) давление уменьшается, температура растет, концентрация озона проходит через максимум;

3) давление уменьшается, температура и концентрация озона увеличивается;

4) температура растет, концентрация озона и давление уменьшаются;

5) давление, температура и концентрация озона увеличиваются.

Как меняется давление, температура и концентрация озона в мезосфере с уменьшением расстояния до поверхности Земли:

- 1) давление, температура и концентрация озона увеличивается;
- 2) давление уменьшается, температура растет, концентрация озона проходит через максимум;
- 3) давление и температура увеличиваются, концентрация озона проходит через максимум;
- 4) давление и температура уменьшаются, концентрация озона увеличивается;
- 5) давление и концентрация озона уменьшаются, температура растет.

Сколько молекул формальдегида присутствует в каждом кубическом сантиметре воздуха при нормальных условиях, если его концентрация достигает значения предельно допустимой разовой концентрации ПДК_{м.р.} = 0,035 мг/м³:

- 1) $7,0 \cdot 10^{11}$; 2) $6,0 \cdot 10^{11}$; 3) $3,5 \cdot 10^{13}$; 4) $3,5 \cdot 10^{19}$; 5) $3,0 \cdot 10^{13}$.

Сколько частиц пыли присутствует в каждом кубическом метре воздуха при концентрации, равной ПДК для рабочей зоны, составляющей 6 мг/м³ (принять: плотность пыли – 4 г/см³, диаметр частиц – 0,5 мкм, все частицы сферической формы):

- 1) $23 \cdot 10^9$; 2) $6,0 \cdot 10^9$; 3) $6,0 \cdot 10^{14}$; 4) $2,3 \cdot 10^{15}$; 5) $7,0 \cdot 10^7$.

Какое соединение, присутствующее в атмосфере Земли, улавливает наибольшую долю теплового излучения:

- 1) NO₂; 2) CO₂; 3) H₂O; 4) CCl_xF_{4-x}; 5) CH₄.

В результате антропогенной деятельности состав атмосферы за последние 20 лет:

- 1) претерпел значительные изменения на уровне макрокомпонентов;
- 2) не изменился;
- 3) изменился на уровне микрокомпонентов;
- 4) изменился в отдельных регионах;
- 5) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов.

Основной причиной возникновения парникового эффекта является:

- 1) изменение направления движения и интенсивности океанических течений;
- 2) изменение орбиты вращения Земли вокруг Солнца;
- 3) увеличение в атмосфере концентрации соединений, поглощающих в инфракрасной области;
- 4) тепловое загрязнение;
- 5) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов

Какой газ в стратосфере поглощает 99% излучения Солнца в опасной для биосферы УФ-области:

- 1) O₂; 2) O₃; 3) CCl_xF_{4-x}; 4) CO₂; 5) H₂O.

Сегодня ученые полагают, что глобальное уменьшение содержания озона в стратосфере может быть вызвано:

- 1) увеличением интенсивности УФ-излучения;
- 2) галогенсодержащими углеводородами антропогенного происхождения;
- 3) резким увеличением концентрации CO₂ в атмосфере;
- 4) «зимней воронкой» над Южным полюсом;
- 5) активизацией вулканической деятельности.

Массовая вырубка лесов приводит:

- 1) к опустыниванию;
- 2) к изменению альбедо Земли;
- 3) к нарушению кислородного цикла;
- 4) к увеличению концентрации диоксида углерода в тропосфере;
- 5) правильными являются все перечисленные выше ответы

Масштабы и скорость проявления глобального изменения климата :

- 1) не поддаются регулированию мировым сообществом;
- 2) могут быть ограничены при быстрых действиях всего мирового сообщества
- 3) могут быть достоверно предсказаны при помощи компьютерной модели;
- 4) уже вышли из-под контроля;

5) не изменились за последние 1000 лет.

Злокачественная меланома и другие раковые заболевания кожи могут быть обусловлены чрезмерным воздействием:

- 1) фреонов, содержащихся в тропосфере;
- 2) озона, содержащегося в стратосфере;
- 3) озона, содержащегося в мезосфере;
- 4) УФ-излучения Солнца;
- 5) ИК-излучения Земли.

За два столетия, прошедших со времени промышленной революции, концентрация диоксида углерода :

- 1) увеличилась примерно в два раза;
- 2) уменьшилась примерно в два раза;
- 3) осталась неизменной;
- 4) увеличилась на 25%;
- 5) уменьшилась на 25%.

Монреальский протокол был направлен :

- 1) на сокращение производства и масштабов использования химических веществ, способствующих разрушению озона;
- 2) на решение локальных экологических задач;
- 3) на развитие гражданской активности и природоохранного образования в бывшем СССР;
- 4) на полное и немедленное запрещение производства фреонов;
- 5) на развитие сотрудничества в области сохранения климата.

Антропогенными источниками парниковых газов являются:

- 1) сжигание ископаемого топлива;
- 2) использование галогенсодержащих углеводородов;
- 3) сельское хозяйство;
- 4) автомобильный транспорт;
- 5) все перечисленные выше источники.

Озон в тропосфере – это :

- 1) парниковый газ;
- 2) сильнейший окислитель;
- 3) УФ-«экран» планеты;
- 4) все перечисленные факторы являются правильными;
- 5) два из перечисленных выше ответов являются правильными.

Исследователи обеспокоены деградацией озонового слоя в Арктике, поскольку:

- 1) в Арктике используют гораздо больше фреонов и других озонразрушающих веществ, чем в Антарктиде;
- 2) население в средних и высоких широтах Северного полушария гораздо больше, чем в тех же широтах Южного полушария;
- 3) существуют проекты промышленного развития и заселения Арктики;
- 4) размеры «озоновой дыры» в Арктике больше, чем в Антарктиде;
- 5) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов

Парниковый эффект обуславливается прежде всего :

- 1) увеличением интенсивности УФ-излучения Солнца в последние 100 лет;
- 2) способностью некоторых молекул поглощать излучение в ИК-области;
- 3) увеличением концентрации пыли над промышленными зонами;
- 4) увеличением ИК-составляющей в потоке солнечной энергии, достигающей поверхности Земли;
- 5) ростом населения Земли.

Какой вид антропогенной деятельности более всего ответственен за глобальное повышение концентрации диоксида углерода в атмосфере :

- 1) автотранспорт;
- 2) железнодорожный транспорт;
- 3) морской транспорт;
- 4) теплоэнергетика;
- 5) сжигание бытовых отходов.

Излучение какого диапазона имеет наименьшую длину волны :

- 1) видимый свет;
- 2) ультрафиолетовое излучение;
- 3) радиоволны;
- 4) инфракрасное излучение

Атмосфера Земли характеризуется глобальной температурной инверсией:

- 1) в тропосфере;
- 2) в стратосфере;
- 3) в мезосфере;
- 4) в термосфере;
- 5) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов.

Заменители фреонов менее опасны для озонового слоя по сравнению с фреонами, потому что они:

- 1) характеризуются меньшим временем жизни в атмосфере;
- 2) не реагируют с озоном;
- 3) эффективнее фреонов в качестве хладагентов;
- 4) разрушаются в тропосфере;
- 5) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов

Фотохимический смог образуется при взаимодействии:

- 1) химических соединений, выделяемых деревьями, и озоном;
- 2) оксидов азота и углеводородов автомобильных и промышленных выбросов под действием солнечного излучения;
- 3) диоксида углерода и метана под действием ИК-излучения Земли;
- 4) квазипостоянных компонентов атмосферы под действием жесткого УФ-излучения;
- 5) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов.

Газ, являющийся основной причиной образования кислотных осадков, это :

- 1) CO_2 ;
- 2) NO_x ;
- 3) SO_2 ;
- 4) N_2 ;
- 5) O_3

Солнечная энергия является результатом :

- 1) процесса цепного деления урана;
- 2) процесса термоядерного синтеза гелия;
- 3) трансформации энергии «большого взрыва»;
- 4) межзвездных взаимодействий;
- 5) процесса термоядерного синтеза тяжелых металлов

Концентрация какого газа сильнее всего варьируется в тропосфере :

- 1) азота;
- 2) аргона;
- 3) кислорода;
- 4) водяного пара;
- 5) гелия.

Озон в тропосфере :

- 1) присутствует всегда;
- 2) образуется в результате фотохимических превращений компонентов антропогенных выбросов;
- 3) опасен для здоровья людей;
- 4) образуется в результате лесных пожаров;
- 5) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов

Из общей массы гидросферы доля пресных вод составляет:

- 1) до 1%;
- 2) от 2 до 5%;
- 3) до 20%;
- 4) от 20 до 30%;
- 5) более 30%.

К главным ионам, доля которых в любых природных поверхностных водах превышает 95% от общей массы катионов или анионов, относятся следующие группы анионов и катионов (выберите правильный набор) :

- 1) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} ;
- 2) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Fe^{3+} ;
- 3) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} ;
- 4) SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , NO_3^- ;
- 5) SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , H_2PO_4^- .

Как правильно называются морские воды в соответствии с классификацией природных вод, разработанной О.А.Алекиным :

- 1) сульфатно-кальциевые, 3-й группы;
- 2) сульфатно-натриевые, 3-й группы;
- 3) хлоридно-натриевые, 3-й группы;
- 4) карбонатно-натриевые, 1-й группы;
- 5) карбонатно-кальциевые, 4-й группы.

Какие выборы значений pH соответствуют атмосферным и поверхностным водам, находящимся в равновесии с CO_2 атмосферы и кальцитом, при условии отсутствия других примесей, оказывающих влияние на кислотно-основное равновесие в природных водах:

- 1) 6,0 и 5,6;
- 2) 6,0 и 7,0;
- 3) 4,5 и 8,3;
- 4) 5,7 и 8,3;
- 5) 7,0 и 7,0.

Значение щелочности природных вод определяется суммой концентраций ионов:

- 1) анионов и катионов; 2) анионов; 3) CO_3^{2-} SO_4^{2-} ;
- 4) HCO_3^- , OH^- и удвоенной концентрации CO_3^{2-} ;
- 5) HCO_3^- , OH^- и удвоенной концентрации SO_4^{2-} .

Каким может быть содержание растворенного кислорода у дна глубокого эвтрофного озера на территории с умеренным климатом в конце периода стратификации:

- 1) примерно такое же, как у поверхности; 2) составляет 50-70% от насыщения;
- 2) больше, чем у поверхности; 4) равно нулю.
- 5) соответствует равновесным значениям, отвечающим данной температуре и давлению;

Каково содержание растворенного кислорода у дна океана в любое время года:

- 1) примерно такое же, как у поверхности;
- 2) составляет 50-70% от значений, являющихся равновесными для соответствующих условий;
- 3) в 1,5 раза больше, чем у поверхности;
- 4) соответствует равновесным значениям, отвечающим данным температуре и давлению;
- 5) равно нулю

Какое из утверждений правильно характеризует грунтовые воды :

- 1) зоны распространения и возможного загрязнения грунтовых вод не совпадают;
- 2) грунтовые воды находятся в зоне аэрации и лежат между двумя водоупорными слоями;
- 3) грунтовые воды относятся к напорным подземным водам;
- 4) основную опасность для загрязнения грунтовых вод соединениями тяжелых металлов представляют выбросы автотранспорта;
- 5) грунтовыми называют подземные воды, расположенные на первом от поверхности земли водоупорном слое, имеющем значительную площадь распространения.

Выберите правильный набор катионов, определяющий жесткость природной воды :

- 1) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} ; 2) Fe^{2+} , Ca^{2+} , Na^+ ;
- 3) Ca^{2+} , Mg^{2+} ; 4) Na^+ , K^+ ; 5) Na^+ , Ca^{2+} .

Какое из утверждений неправильно характеризует артезианские воды:

- 1) зоны распространения и возможного загрязнения артезианских вод не совпадают;
- 2) артезианские воды находятся между двумя водоупорными слоями;
- 3) артезианские воды чаще всего относятся к напорным подземным водам;
- 4) основную опасность для загрязнения артезианских вод соединениями тяжелых металлов представляют выбросы автотранспорта;
- 5) артезианские воды могут иметь различный солевой состав.

По современным представлениям возраст Вселенной составляет:

- 1) $(15 \div 20) \cdot 10^9$ лет; 2) $(15 \div 20) \cdot 10^{12}$ лет; 3) 10^{20} лет;
- 4) $(4,5 \div 5,0) \cdot 10^9$ лет; 5) $(4,5 \div 5,0) \cdot 10^{20}$ лет.

По современным представлениям возраст Земли составляет:

- 1) 4,5 – 5 млрд. лет; 2) 10 – 15 млрд.лет; 3) $4 \cdot 10^{12}$ лет; 4) 20 млн.лет; 5) $5 \cdot 10^{11}$ лет

Сколько миллиграммов гидрокарбонат-иона содержится в каждом литре воды, если ее щелочность равна $1,5 \cdot 10^{-3}$ моль/л и $\text{pH} = 7$:

- 1) 91,5 мг/л; 2) 1,5 мг/л; 3) 1500 мг/л; 4) 105 мг/л;

5) необходимы дополнительные сведения о концентрациях ионов щелочных металлов в растворе.

Сколько кислорода может содержаться в литре воды, находящейся в равновесии с атмосферным воздухом, при температуре 25°C и давлении 10,1 кПа [константа Генри для кислорода при этих условиях $K_H = 1,2 \cdot 10^{-8}$ моль/(лПа); концентрация кислорода в воздухе соответствует средним значениям] :

- 1) 8,3 мг/л; 2) 8,3 г/л; 3) 5,7 мг/л; 4) 5,7 г/л; 5) 0,57 мг/л

Какова общая жесткость воды Мирового океана [воды Мирового океана содержат (в мг/л): Na^+ - 10560; Mg^{2+} - 1270; Ca^{2+} - 400; K^+ - 380; Cl^- - 18980; SO_4^{2-} - 2650; HCO_3^- - 140; Br^- - 65; F^- - 1] :

1) 124,4 мг-экв/л; 2) 12610 мг/л; 3) 1670 мг-экв/л; 4) 10^0 жесткости; 5) 2,3 моль/л

Каково значение щелочности воды Мирового океана [воды Мирового океана содержат (в мг/л): Na^+ - 10560; Mg^{2+} - 1270; Ca^{2+} - 400; K^+ - 380; Cl^- - 18980; SO_4^{2-} - 2650; HCO_3^- - 140; Br^- - 65; F^- - 1] :

1) $2,29 \cdot 10^{-3}$ моль/л; 2) 140 мг/л; 3) 2,29 моль/л; 4) 206 мг-экв/л; 5) 10960 мг/л

Какое значение pH будет характерным для капель атмосферной влаги в случае увеличения концентрации углекислого газа в атмосфере до 600 млн^{-1} , при условии отсутствия других кислых газов, температуре 25С и нормальном атмосферном давлении [константа Генри для CO_2 $K_H = 3,2 \cdot 10^{-7}$ моль/(лПа), константа диссоциации угольной кислоты по первой ступени $K_1 = 3,02 \cdot 10^{-7}$] :

1) 5,6; 2) 3,5; 3) 8,3; 4) 6,7; 5) 4,7.

Каково среднее время пребывания воды в атмосфере, если по оценкам специалистов в атмосфере находится 12900 км^3 воды, а на поверхность суши и океана выпадает в виде атмосферных осадков в среднем $577 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$ воды в год:

1) 8,16 дня; 2) 104 дня; 3) 0,64 дня; 4) 44,72 дня; 5) 6,53 дня

Кислые почвы могут быть мелиорированы добавлением:

1) CaSO_4 ; 2) CaCO_3 ; 3) KNO_3 ; 4) FeCl_3 ; 5) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Эвтрофикация водоемов приводит:

- 1) к уменьшению количества растворенного кислорода в результате связывания его с молекулами загрязняющих веществ;
- 2) к прямому угнетению и гибели популяций животных и растений в результате их отравления токсичными загрязняющими веществами;
- 3) к росту биомассы сине-зеленых водорослей, приводящему впоследствии к уменьшению концентрации кислорода;
- 4) к улучшению гомеостаза экосистемы;
- 5) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов.

Использование химических удобрений сопряжено с некоторым риском, поскольку:

- 1) большинство удобрений не обеспечивает растения всеми необходимыми питательными веществами;
- 2) удобрения плохо растворимы в дождевой воде;
- 3) при смыве с полей удобрения могут вызвать эвтрофикацию водоемов;
- 4) удобрения токсичны для деревьев и лесных растений;
- 5) удобрения слишком дороги для многих фермеров.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций. Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий (допуск, выполнение, сдача работ) – 60 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

письменная контрольная работа - 100 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Топалова, Ольга Викторовна. Химия окружающей среды: [учеб. пособие] / Топалова, Ольга Викторовна, Л. А. Пимнева. - 2-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2016. - 538-45.
2. Исидоров, В. А. Экологическая химия: учебное пособие для вузов / В. А. Исидоров. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-93808-273-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/49802.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. 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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111161.html> - Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература:

1. Химия окружающей среды: метод. указания к выполнению лаб. работ / сост. И.Х. Хизриева; Федерал. агентство по образованию, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2008. - 42 с.
2. Алексеенко, В. А. Металлы в окружающей среде. Оценка эколого-геохимических изменений : сборник задач / В. А. Алексеенко, А. В. Суворинов, Е. В. Власова ; под редакцией В. А. Алексеенко. — Москва : Логос, 2012. — 216 с. — ISBN 978-5-98704-574-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/9054.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Челноков, А. А. Охрана окружающей среды : учебное пособие / А. А. Челноков, Л. Ф. Ющенко. — Минск : Вышэйшая школа, 2008. — 255 с. — ISBN 978-985-06-1542-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20114.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей4. Пивоваров Ю.П.
4. Справочник инженера по охране окружающей среды (эколога) : учебно-практическое пособие / В. П. Перхуткин, З. И. Перхуткина, Т. А. Овчарук [и др.]. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2006. — 879 с. — ISBN 5-9729-0005-X. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/5072.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. 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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111162.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- 1). eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999. –Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>– Яз. рус., англ.
- 2). Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный
- 3). Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>
- 4). ЭБС ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://ibooks.ru>
- 5). ЭБС book.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: www.book.ru
- 6). ЭБС iprbook.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31168.html>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе 8.

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, с целью формирования у студентов знаний и умений в области экологической паспортизации и аттестации. Что особенно важно инженерам, специализирующимся в области защиты окружающей среды. В тетради для конспектирования лекций записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие у студентов в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях, и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Студенту необходимо активно работать с конспектом лекций: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к практическим занятиям экзамену, модульным контрольным, при выполнении самостоятельных заданий.

Лабораторные занятия. Перед началом лабораторных занятий, студент должен самостоятельно изучить методику выполнения и получить допуск у преподавателя. В ходе лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет лабораторные задания, позволяющие закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять статистическую обработку полученных данных, научиться работать с

методиками, руководящими документами, информацией различного уровня. Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

Самостоятельная работа выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении практических работ по теме. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводится: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Состав и строение атмосферы.	- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
Дисперсные системы в атмосфере.	
Озон в атмосфере.	
Понятие «нулевого цикла» озона, причины его нарушения.	- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях;
Химические превращения в тропосфере.	
Особенности процессов трансграничного переноса соединений серы и азота в тропосфере.	- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка;
Гидрологический цикл и строение гидросферы	- работа с вопросами для самопроверки;
	- написание рефератов (эссе).
Способы классификации природных вод.	- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
Минерализация.	
Атмосферные осадки. Растворимость газов и рН атмосферных осадков.	
Окислительно-восстановительные процессы в природных водоемах.	- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях;
Процессы комплексообразования в водоемах	
Строение и состав литосферы.	- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка;
Органические вещества в почве.	
Ионообменная способность почв.	
Соединения азота и фосфора в почвенном слое.	- работа с вопросами для самопроверки;
Воздействие ионизирующего излучения на объекты окружающей среды	- написание рефератов (эссе).
Хлорорганические соединения в окружающей среде	- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
Соединения тяжелых металлов (хрома, никеля, меди, ртути, свинца, цинка и кадмия) в окружающей среде.	
	- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях;
	- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка;
	- работа с вопросами для самопроверки;
	- написание рефератов (эссе).

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Химия окружающей среды» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Компьютерные программы для статистической обработки результатов анализа.
- Программы пакета Microsoft Office

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОСЗ+ кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12-14 человек и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания, специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждых двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой.

1. Весы аналитические Leki B1604, Pioneer.
2. Весы теххимические Leki B5002.
3. Дистиллятор А-10.
4. Колориметры фотоэлектрические КФК-2, КФК-2МП, КФК-3.
5. Аспиратор
6. Приборы Зайцева
7. рН метр
8. Сушильный шкаф
9. Набор лабораторной посуды.
10. Необходимые реактивы.