

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия окружающей среды

Кафедра экологической химии и технологии
химический факультет

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: вариативная

Махачкала 2017

Рабочая программа дисциплины «Химия окружающей среды» составлена в 2017 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)
«12» марта 2015г. № 227.


Разработчик: кафедра экологической химии и технологии, Хизриева И.Х.
к.х.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры экологической химии и технологии
от «25» января 2017г., протокол № 5

И.о. зав. кафедрой  Исаев А.Б.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «17» февраля 2017г., протокол № 6

Председатель  Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением « Ж » 04 2017г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Химия окружающей среды входит в перечень обязательных дисциплин вариативной части образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой экологической химии и технологии.

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-3.

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

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
5	216	34	54			128	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 ООП бакалавриата

Дисциплина Химия окружающей среды входит в перечень обязательных дисциплин вариативной части образовательной программы 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) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-3	способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	Знать: цели, задачи дисциплины, ее значение для будущей профессиональной деятельности; Уметь: осуществлять химические реакции с соблюдением оптимальных условий получения аналитического сигнала, управлять ими, предвидеть результаты; обсуждать результаты анализа, оформлять их графически и в виде таблиц; Владеть: практическими навыками работы с химическими реактивами, растворителями приборами (весы, центрифуга, сушильный шкаф, муфельная печь); навыками выполнения основных приемов, операций химического анализа (экстракция, хроматография, осаждение, сорбция и т.д.)

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

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

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя самостоятельной	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной
-------	---------------------------	---------	------------------------	--	------------------------	---

	тяжелых металлов (хрома, никеля, меди, ртути, свинца, цинка и кадмия) в окружающей среде	5	14-15	2		6		12	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 4:</i>			4		9		23	Коллоквиум
Модуль 5. Хлорорганические соединения в окружающей среде.									
1	Хлорорганические соединения в окружающей среде	5	16-17	2		6		13	Устный опрос
2	Воздействие ионизирующего излучения на объекты окружающей среды	5	18	2		3		10	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 5:</i>			4		9		23	Коллоквиум
Модуль 6. Подготовка к экзамену									
1	Подготовка к экзамену	5	19					36	зачет, экзамен
	<i>Итого по модулю 6:</i>							36	зачет, экзамен
	ИТОГО:			34		54		128	зачет, экзамен

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

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 рН атмосферных осадков. Формирование состава природных вод. Органические вещества в природных водах. Растворимость газов и рН атмосферных осадков. Поверхностные воды. Растворимость карбонатных пород и рН 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 окислит.-восстанов. 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 фульвокислоты. Основные функциональные группы.

Модуль 4. Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Соединения тяжелых металлов

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.

Модуль 5. Хлорорганические соединения в окружающей среде.

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.

Тема 14. 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.

Темы лабораторных работ

1. Изучение состава природных вод методом электропроводности
2. Определение углекислотного равновесия в сточной воде колориметрическим методом
3. Определение окислительно-восстановительного потенциала природных вод
4. Изучение процессов закисления природных водоемов
5. Определение фосфорорганических соединений в природных водоемах.
6. Определение комплексных соединений гексацианоферратов (II) и (III) в природных водоемах
7. Изучение процессов миграции соединений в почве на примере нитратов.
8. Определение соединений азота в почвенном слое
9. Определение растворимости труднорастворимых соединений методом электропроводности
10. Изучение процессов гидролиза солей марганца (II) в разбавленных растворах
11. Исследование сольватации ионов меди (II) в водных растворах
12. Изучение фотохимических реакций фотометрическим методом
13. Определение фосфора в почвенном слое
14. Определение общей щелочности почв
15. Изучение физико-химических процессов с участием озона

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

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-3	Знать: цели, задачи дисциплины, ее значение для будущей профессиональной деятельности;	Устный опрос
	Уметь: осуществлять химические реакции с соблюдением оптимальных условий получения аналитического сигнала, управлять ими, предвидеть результаты; обсуждать результаты анализа, оформлять их графически и в виде таблиц;	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
	Владеть: практическими навыками работы с химическими реактивами, растворителями приборами (весы, центрифуга, сушильный шкаф, муфельная печь); навыками выполнения	Мини-конференция

	основных приемов, операций химического анализа (экстракция, хроматография, осаждение, сорбция и т.д.)	
--	---	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность использовать естественнонаучные законы для познания окружающего мира и явлений природы»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: цели, задачи дисциплины, ее значение для будущей профессиональной деятельности;	Имеет представление о содержании отдельных разделов смежных с химией естественнонаучных дисциплин, но допускает неточности в формулировках	Имеет представление о содержании основных разделов смежных с химией естественнонаучных дисциплин, знает терминологию, основные законы и понимает сущность общих закономерностей этих областей знания	Имеет четкое, целостное представление об общих закономерностях смежных с химией естественнонаучных дисциплин и способах их использования при решении профессиональных задач в области химии и материаловедения
	Уметь: осуществлять химические реакции с соблюдением оптимальных условий получения аналитического сигнала, управлять ими, предвидеть результаты; обсуждать результаты анализа, оформлять их графически и в виде таблиц;	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов естественнонаучных дисциплин	Умеет решать комбинированные задачи из базовых курсов естественнонаучных дисциплин	Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов естественнонаучных дисциплин
	Владеть: практическими навыками работы с химическими реактивами,	Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного	Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных	Владеет навыками критического анализа учебной информации,

	растворителями приборами (весы, центрифуга, сушильный шкаф, муфельная печь); навыками выполнения основных приемов, операций химического анализа (экстракция, хроматография, осаждение, сорбция и т.д.)	материала, в целом владеет основной терминологией	разделов учебной литературы, владеет основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин	уровень владения терминологией и понятийным аппаратом позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по учебным вопросам базовых математических и естественнонаучных дисциплин
--	--	---	--	--

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. 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 растёт, концентрация озона проходит через максимум;
- 3) давление уменьшается, температура и концентрация озона увеличивается;
- 4) температура растёт, 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 растёт, 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 растёт.

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 взаимодействием;
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 $K_r = 1,2 \cdot 10^{-8}$ 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/(л·Па), константа диссоциации угольной кислоты по первой степени $K_1 = 3,02 \cdot 10^{-7}$] :

- 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 геоэостаза 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.

7.4. 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 - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 15 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - 20баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.
- тестирование – 15 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 30 баллов,

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

а) основная литература:

1. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды: учеб. для вузов - 3-е изд. - М.: Мир: БИНОМ. Лаб. знаний, 2008, 2005. - 294 с.
2. Орлов Д.С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: Учеб. пособие для хим., хим.-технол. и биол. специальностей и направлений вузов /Л.К. Садовникова, И.Н. Лозановская М.: Высшая школа, 2002. - 333 с.
3. Исидоров В.А. Экологическая химия: Учеб. пособие для вузов по специальности "Охрана окружающей среды и рационального использования природных ресурсов" СПб: Химиздат, 2001. - 302 с.
4. Астафьева Л.С. Экологическая химия: учеб. для студентов сред. проф. образования / Астафьева, Людмила Сергеевна. - М.: Академия, 2006. - 223 с.
5. Химия окружающей среды: учеб. пособие / под ред. Т.И. Хаханиной. - М.: Юрайт; Высшее образование, 2010.
6. 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.

б) дополнительная литература:

1. Белозерский Г.Н. Радиационная экология: учеб. для вузов. - М.: Академия, 2008. - 383 с.
2. Пивоваров Ю.П. Радиационная экология: учеб. пособие по специальности "Экология" / Ю.П. Пивоваров, В.П. Михалев М.: Академия, 2004. - 238с.
3. Смирнов, С.Н. Радиационная экология: Учеб. пособие М.: Изд-во МНЭПУ, 2000. - 134 с.
4. Химия окружающей среды: Метод. указ. к выполнению лаб. работ / Сост. Алиев З.М., Хизриева И.Х., Владимирова М.В. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 1999. - 45 с.
5. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России: Учеб. и справ. пособие М.: Финансы и статистика, 1999. - 671 с.
6. Химия атмосферы: метод. разработки к лекц. курсу по дисц. "Химия окружающей среды" для студ. 3 курса: Ч.1 / [сост.: И.Х.Хизриева]; Минобрнауки России, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала: Изд-во ДГУ, 2013.
7. Химия гидросферы: метод. разработки к лекционному курсу по дисциплине "Химия окружающей среды" для студентов 3 курса: Ч.2 / [сост. И.Х. Хизриева]; Минобрнауки России, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала: Изд-во ДГУ, 2014. - 50 с.

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

1. http://www.chem-astu.ru/chair/study/lect_HTIE_24.html .
2. http://window.edu.ru/window/library/pdf2txt?p_id=14181 .
3. http://www.mirknig.com/knigi/nauka_ucheba/1181236005-ximiya-okruzhayushhej-sredy.html.
4. <http://www.chem.msu.su/rus/program/zikl/5.html>.

5. <http://www.knigka.info/2009/10/21/khimija-okruzhajushhejj-sredy.html>
6. <http://elib.dgu.ru>
7. <http://window.edu.ru>
8. <http://www.studfiles.ru/dir/download/14640.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.	<ul style="list-style-type: none"> - конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; - 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).
Дисперсные системы в атмосфере. Озон в атмосфере. Понятие «нулевого цикла» озона, причины его нарушения.	
Химические превращения в тропосфере.	
Особенности процессов трансграничного переноса соединений серы и азота в тропосфере.	
Гидрологический цикл и строение гидросферы	
Способы классификации природных вод. Минерализация.	
Атмосферные осадки. Растворимость газов и рН атмосферных осадков.	
Окислительно-восстановительные процессы в природных водоемах.	
Процессы комплексообразования в водоемах	
Строение и состав литосферы. Органические вещества в почве.	
Ионообменная способность почв.	<ul style="list-style-type: none"> - работа с вопросами для самопроверки; - написание рефератов (эссе).
Соединения азота и фосфора в почвенном слое.	
Воздействие ионизирующего излучения на объекты окружающей среды	
Хлорорганические соединения в окружающей среде	
Соединения тяжелых металлов (хрома, никеля, меди, ртути, свинца, цинка и кадмия) в окружающей среде.	

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 каждые 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.