МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Инженерно-строительное отделение

Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.

_____ "____" _____20___ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Химия окружающей среды Б1.Б.15

Направление подготовки: 20.03.01 - Техносферная безопасность
Профиль подготовки: Охрана природной среды и ресурсосбережение
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2019
Автор(ы): Сиппель И.Я.
Рецензент(ы): Маврин Г.В.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Маврин Г. В.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 20__г.
Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Инженерно - строительное отделение) (Набережночелнинский институт (филиал)):
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Содержание

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

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

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

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

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

4.2. Содержание дисциплины

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

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература

7.2. Дополнительная литература

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

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

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

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

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

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Сиппель И.Я. (Кафедра химии и экологии, Инженерно-строительное отделение), IYSippel@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-10	способностью к познавательной деятельности
ПК-20	способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

-теоретические основы для глубокого понимания механизмов основных физико-химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере и почве,

-характеристики процессов трансформации и миграции примесей природного и антропогенного происхождения в окружающей среде,

-физико-химические аспекты глобальных экологических проблем,

-влияние антропогенной деятельности на кругообороты элементов в природе;

-процессы трансформации и стока токсичных соединений в быту.

Должен уметь:

-использовать на практике основные методы теоретического и экспериментального исследования в химии;

-применять полученные знания для решения конкретных научных и практических задач.

Должен владеть:

-навыками теоретического исследования и анализа в химии окружающей среды;

-навыками применения законов, понятий и моделей классической и современной химии к объектам окружающей среды;

-навыками экспериментальной работы с оборудованием лаборатории химии окружающей среды.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.15 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 20.03.01 "Техносферная безопасность (Охрана природной среды и ресурсосбережение)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.
Осваивается на 3, 4 курсах в 6, 7 семестрах.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 108 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре; зачет в 7 семестре.

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

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

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет и содержание дисциплины "Химия окружающей среды"	6	2	2	0	10
2.	Тема 2. Состав и строение атмосферы.	6	6	6	0	14
3.	Тема 3. Физико-химические процессы в стратосфере.	6	4	4	0	16
4.	Тема 4. Химические превращения в тропосфере.	6	4	4	0	17
5.	Тема 5. Радионуклиды в окружающей среде.	6	2	2	0	15
6.	Тема 6. Физико-химические процессы в гидросфере.	7	6	0	8	12
7.	Тема 7. Физико-химические процессы в почве.	7	4	0	6	8
8.	Тема 8. Особо опасные поллютанты в окружающей среде.	7	4	0	2	6
9.	Тема 9. Миграция и трансформация примесей в окружающей среде.	7	2	0	0	5
10.	Тема 10. Источники, процессы трансформации и стока токсичных соединений в быту.	7	2	0	2	5
	Итого		36	18	18	108

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет и содержание дисциплины "Химия окружающей среды"

Предмет и содержание дисциплины "Химия окружающей среды", её связь с другими науками. Основные цели и задачи дисциплины, структура курса.

Современные представления о возникновении Вселенной, Солнечной системы и жизни на планете Земля. Основные этапы химической эволюции. Возникновение химических элементов, формирование атмосферы, гидросферы, литосферы.

Тема 2. Состав и строение атмосферы.

Состав атмосферы, содержание микро- и макропримесей, способы выражения их концентраций. Строение атмосферы: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера. Зависимости давления и температуры атмосферы от высоты над поверхностью океана,

Ионосфера Земли.

Формирование ионосферы Земли. Образование и движение заряженных частиц в ионосфере. Химические реакции в ионосфере.

Тема 3. Физико-химические процессы в стратосфере.

Озон в атмосфере. Озоновый слой планеты. Процессы образования и гибели озона. Зависимость величины его концентрации от расстояния до поверхности Земли, географической широты и времени года. "Нулевой цикл" озона, причины его нарушения. Причины и последствия возникновения озоновой "дыры" над Антарктидой. Прогноз состояния озонового слоя. Пути уменьшения антропогенного влияния на озоновый слой планеты. Международное сотрудничество в области изучения и охраны озонового слоя.

Тема 4. Химические превращения в тропосфере.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Превращения примесей в тропосфере. Образование свободных радикалов, их роль в процессах трансформации примесей в тропосфере. Органические соединения в атмосфере. Источники поступления и стока органических соединений. Процессы трансформации органических соединений в тропосфере. Дисперсные системы в атмосфере. Критерии устойчивости. Классификация аэрозолей. Основные механизмы выведения аэрозолей из атмосферы. Температурные инверсии и устойчивость атмосферы. Особенности протекания фотохимических реакций в воздухе городов. Образование озона, пероксиацетилнитрата и его гомологов. Сходство и различие причин образования смога в Лондоне и Лос-Анджелесе. Парниковый эффект. Парниковые газы. Причины и возможные последствия увеличения концентрации парниковых газов в атмосфере. Альбедо Земли. Влияние аэрозолей на климат. Понятие "ядерная ночь", "ядерная зима". Проблема сохранения климата и ее международные аспекты.

Тема 5. Радионуклиды в окружающей среде.

Ионизирующее излучение и его воздействие на объекты окружающей среды. Стабильные и радиоактивные нуклиды. Типы распада. Законы радиоактивного распада. Период полураспада, активность. Взаимодействие излучений с веществом. Действие радиации на человека. Естественная и искусственная радиоактивность. Пути решения проблемы захоронения радиоактивных отходов.

Тема 6. Физико-химические процессы в гидросфере.

Гидрологический цикл и строение гидросферы.

Аномальные свойства воды. Состав природных вод, основные анионы и катионы. Основные виды природных вод. Вода океанов. Главные компоненты и солевой состав вод океана. Закон Дитмара. Способы классификации природных вод.

Минерализация природных вод. Классификация природных вод в зависимости от преобладающих катионов и анионов.

Основные процессы формирования химического состава природных вод.

Процессы растворения газов в природных водах. Процессы растворения твердых веществ в природных водах. Жесткость природных вод. Формирование состава природных вод. Поверхностные воды. Растворимость минералов. Критерии устойчивости минералов.

Кислотно-основное равновесие в природных водах.

Карбонатная система и pH атмосферных осадков. Растворимость карбонатных пород и pH поверхностных вод. Щелочность природных вод. Основные этапы закисления природных водоемов и их последствия для развития водных экосистем. Влияние pH на содержание примесей в водоеме. Растворение соединений тяжелых металлов и алюминия.

Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере.

Окислительно-восстановительный потенциал природных вод. Редокс-буферность природных вод.

Тема 7. Физико-химические процессы в почве.

Современное представление о строении литосферы и элементном составе земной коры. Процессы выветривания и почвообразования. Химический состав и свойства почв. Элементный состав почвы.

Органические вещества в почве.

Классификация органических веществ в почве. Неспецифические органические вещества почвы. Специфические органические вещества почвы. Гумус. Гуминовые и фульвокислоты. Гумин. Органоминеральные соединения почвы.

Поглотительная способность почв.

Почвенный поглощающий комплекс. Ионный обмен в почве. Обменные катионы почв. Емкость катионного обмена. Кислотность и щелочность почв. Актуальная и потенциальная кислотность почв. Причины закисления почв и меры борьбы.

Соединения азота и фосфора в почве.

Трансформация соединений азота и фосфора в почвенном слое. Минерализация, иммобилизация, фиксация фосфора. Основные экологические проблемы, связанные с использованием азотных и фосфорных удобрений в сельском хозяйстве.

Тема 8. Особо опасные поллютанты в окружающей среде.

Нефть и продукты ее переработки. Источники поступления в окружающую среду, процессы трансформации. Полициклические ароматические углеводороды. Бензпирены. Пестициды, методы классификации. Пути миграции в биосфере. Процессы трансформации пестицидов в природе. Хлорсодержащие органические соединения. Полихлорированные бифенилы, дибензофураны, диоксины. Строение, источники образования и поступления в окружающую среду. Основные пути попадания в организм человека. Физико-химические свойства, миграция и трансформация в биосфере.

Соединения тяжелых металлов (хрома, никеля, меди, ртути, свинца, цинка и кадмия) в окружающей среде. Пути поступления в биосферу. Содержании тяжелых металлов в атмосферных аэрозолях, поверхностных водах, почвах и донных отложениях. Процессы химической трансформации соединений тяжелых металлов в окружающей среде.

Тема 9. Миграция и трансформация примесей в окружающей среде.

Понятие о процессах миграции, трансформации и накопления вредных веществ в окружающей среде. Биогеохимические барьеры. Водная миграция элементов. Влияние окислительно-восстановительных условий и комплексообразователей на процесс водной миграции. Комплексообразование и миграции тяжелых металлов в водной среде.

Тема 10. Источники, процессы трансформации и стока токсичных соединений в быту.

Источники поступления токсичных соединений в воздух жилых и общественных зданий. Токсичные примеси в питьевой воде и продуктах питания. Источники поступления суперэкотоксикантов в организм человека. Соединения азота, фосфора и тяжелых металлов в продуктах питания. Токсиканты в составе чистящих веществ, растворителей, красок и других товаров бытовой химии. Ртуть в домашних условиях. Способы предотвращения и простейшие методы ликвидации аварийных состояний.

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

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

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

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 6			
	Текущий контроль		
1	Письменная работа	ПК-20 , ОК-10	2. Состав и строение атмосферы. 3. Физико-химические процессы в стратосфере. 4. Химические превращения в тропосфере. 5. Радионуклиды в окружающей среде.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
2	Устный опрос	ОК-10	1. Предмет и содержание дисциплины "Химия окружающей среды" 2. Состав и строение атмосферы. 3. Физико-химические процессы в стратосфере. 4. Химические превращения в тропосфере. 5. Радионуклиды в окружающей среде.
3	Тестирование	ОК-10 , ПК-20	1. Предмет и содержание дисциплины "Химия окружающей среды" 2. Состав и строение атмосферы. 3. Физико-химические процессы в стратосфере. 4. Химические превращения в тропосфере. 5. Радионуклиды в окружающей среде.
	Экзамен	ОК-10, ПК-20	
Семестр 7			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ОК-10 , ПК-20	6. Физико-химические процессы в гидросфере. 7. Физико-химические процессы в почве. 8. Особо опасные поллютанты в окружающей среде. 10. Источники, процессы трансформации и стока токсичных соединений в быту.
2	Письменная работа	ОК-10	6. Физико-химические процессы в гидросфере. 7. Физико-химические процессы в почве.
3	Тестирование	ОК-10	6. Физико-химические процессы в гидросфере. 7. Физико-химические процессы в почве. 8. Особо опасные поллютанты в окружающей среде. 10. Источники, процессы трансформации и стока токсичных соединений в быту.
	Зачет	ОК-10, ПК-20	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Семестр 6					
Текущий контроль					
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
Семестр 7					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	3
	Зачтено		**Не зачтено**		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 6

Текущий контроль

1. Письменная работа

Темы 2, 3, 4, 5

Тема 2. Состав и строение атмосферы

Вопросы и задания для письменной работы

1. Порог обнаружения запаха для NH3 составляет 46,6 ppm. Превышается ли и если да, то во сколько раз значение максимально разовой ПДК для NH3, равное 0,2 мг/м3 при обнаружении его запаха. Атмосферное давление равно 100 кПа, температура 250С.

2. Дайте характеристику степени устойчивости атмосферы, если температура приземного слоя воздуха равна 283 К, а на высоте 300 м составляет 280 К

3. Масса атмосферы оценивается величиной 5·1015 т. Определите количество кислорода в атмосфере в кг, допустив, что атмосфера состоит только из таких "квазипостоянных" компонентов, как азот, кислород и аргон. Объёмные концентрации компонентов равны: азота - 78,11 % об., кислорода - 20,95 %об., аргона - 0,93 % об.

4. Минимальное количество газа, определяемое по запаху средним человеком (порог запаха), составляет для уксусной кислоты 1 млн-1. Сколько молекул уксусной кислоты присутствует в каждом см3 воздуха при обнаружении её запаха?

5. Численная концентрация пыли в воздухе составляет 2,9 ·108 частиц/м3. Частицы имеют сферическую форму, их плотность = 3,2 г/см3, средний диаметр = 3 мкм. Определите массовую концентрацию пыли.

6. Массовая концентрация пыли в воздухе рабочей зоны производственного помещения составляет 6,4 мг/м3. Средний радиус частиц пыли равен 2,3 мкм, а их плотность 1,4 г/см3. Определите численную концентрацию пыли, т.е. число частиц в 1 м3 воздуха.

Тема 3. Физико-химические процессы в стратосфере.

Вопросы и задания для письменной работы

1. Укажите, какой из фреонов: Ф-133 или Ф-143, - представляет большую опасность для озонового слоя планеты.

2. Представьте кодовые формулы следующих фреонов: CHFCl2, CHF2Cl, CHCl2CF3.

3. Кодовые формулы фреонов: Ф-142, Ф-114, Ф-21. Представьте их молекулярные формулы.

4. Космический корабль выбрасывает в атмосферу 7 тонн оксидов азота. Одна молекула оксида азота уничтожает 10 молекул озона. Рассчитайте, сколько тонн озона уничтожит такой выброс оксидов азота, если в реакциях участвует все выброшенное кораблем вещество.

5. Оцените, во сколько раз скорость связывания атомарного кислорода в реакции синтеза озона выше, чем в реакции разрушения озона, при условии, что эти процессы протекают при нормальном атмосферном давлении вблизи поверхности Земли. Концентрация озона в приземном слое воздуха составляет 4?1011 см-3. Константа скорости реакции образования озона равна 6,9?10-34 см3/с. Константа скорости процесса разрушения озона при взаимодействии с атомарным кислородом составляет 8,4?10-15 см3/с. Третье тело ? молекулы кислорода.

Тема 4. Химические превращения в тропосфере.

Вопросы и задания для письменной работы

1. Аэрозольные частицы, имеющие плотность = 3,5 г/см3 , находящиеся на высоте 4 м, оседают на землю в течение 12 часов. Определите средний радиус частиц аэрозоля. Температура = 298 К.

2. Определите скорость седиментации частиц сферической формы, если их диаметр равен 2,8 мкм, плотность 3,4 г/см3. Температура 298 К. Определите также время, в течение которого эти частицы могут быть полностью выведены с высоты 25 м.

3. В каждом кубическом сантиметре воздуха присутствует 2 млн частиц пыли сферической формы, средний радиус которых составляет 0,5 мкм. Плотность частиц =4г/см3. Превышается ли значение ПДК для воздуха рабочей зоны, равное 6 мг/м3?

4. В результате сгорания серосодержащих веществ (сернистый мазут на ТЭС) образовалось V = 448 л (н.у.) оксида серы (IV). Определите массу серной кислоты m(H_2SO_4), которая может получиться и выпасть в виде кислотного дождя, если её выход составляет 70% от теоретического.

Тема 5. Радионуклиды в окружающей среде.

Вопросы и задания для письменной работы.

1. Определите постоянную распада и среднее время жизни радиоактивных атомов изотопа фосфора-32, если период полураспада составляет 14,3 суток. Продуктом полураспада является стабильный изотоп.

2. Определите активность 1 г изотопа радия-226. Период полураспада составляет 1620 лет.

3. Определите массу изотопа стронция-90 с активностью 1 Бк.

4. Определите число радиоактивных атомов, содержащихся в препарате натрий-24 при поступлении его в лабораторию, если через 4 часа аосле поступления его активность была равна 500 мКu.

5. Вычислите постоянную распада, среднее время жизни и период полураспада радиоактивного изотопа, если его активность уменьшается в 1,07 раз за 100 дней.

6. Определите вероятное количество заболевших раком в течение 5 лет, последовавших после аварии на АЭС, при условии, что коллективная эквивалентная доза, полученная 5000 человек местного населения, составила 25 чел.-Зв.

7. Определить активность одного грамма изотопа радия-226. Период полураспада радия-226 (Т1/2) составляет 1620 лет.

2. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4, 5

Вопросы к устному опросу.

Тема 1. Предмет и содержание дисциплины

1. Предмет и содержание дисциплины "Химия окружающей среды", её связь с другими науками.
2. Современные представления о возникновении Вселенной и жизни на планете Земля.
3. Основные этапы химической эволюции.

Тема 2. Состав и строение атмосферы.

1. Состав атмосферы, содержание микро- и макропримесей, способы выражения их концентраций.
2. Строение атмосферы: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера.
3. Зависимости давления и температуры атмосферы от высоты над поверхностью океана,
4. Формирование ионосферы Земли. Реакции в ионосфере.

Тема 3. Физико-химические процессы в стратосфере.

1. Озон в атмосфере. Озоновый слой планеты.
2. Процессы образования и гибели озона.
3. "Нулевой цикл" озона, причины его нарушения.
4. Причины и последствия возникновения озоновой "дыры" над Антарктидой. Прогноз состояния озонового слоя
5. Пути уменьшения антропогенного влияния на озоновый слой планеты.
6. Международное сотрудничество в области изучения и охраны озонового слоя.

Тема 4. Химические превращения в тропосфере

1. Превращения примесей в тропосфере.
2. Органические соединения в атмосфере.
3. Дисперсные системы в атмосфере. Критерии устойчивости.
4. Классификация аэрозолей. Основные механизмы выведения аэрозолей из атмосферы.
5. Особенности протекания фотохимических реакций в воздухе городов.
6. Сходство и различие причин образования смога в Лондоне и Лос-Анджелесе

7. Парниковый эффект. Парниковые газы. Причины и возможные последствия увеличения концентрации парниковых газов.
8. Проблема сохранения климата и ее международные аспекты.

Тема 5. Радионуклиды в окружающей среде.
1. Стабильные и радиоактивные нуклиды. Тип распада.
2. Закон радиоактивного распада. Период полураспада, активность.
3. Взаимодействие излучений с веществом. Действие радиации на человека.
4. Естественная и искусственная радиоактивность.
5. Пути решения проблемы захоронения радиоактивных отходов.

3. Тестирование

Темы 1, 2, 3, 4, 5

Примеры тестовых заданий

1. Атмосфера Земли характеризуется глобальной температурной инверсией:
a. В тропосфере.
b. В стратосфере.
c. В ионосфере.
d. В термосфере.
e. В экосфере.

2. Температура приземного слоя воздуха равна + 5оС, а на высоте 2 км составляет +10оС. Градиент температуры, характеризующий устойчивость атмосферы, составит в указанных условиях
a. -0,025 град/м, атмосфера устойчива.
b. +0,025 град/м, атмосфера устойчива.
c. -0,025 град/м, атмосфера неустойчива.
d. +0,025 град/м, атмосфера неустойчива.
e. -0,075 град/м, атмосфера устойчива.

3. Фреон Ф-22 имеет молекулярную формулу:
a. C2H2F4.
b. CHF3
c. CHF2Cl.
d. CBrF3.
e. CF3CH3.

4. В единицах Добсона измеряется
a. Содержание активных примесей в атмосфере
b. Содержание "квазипостоянных" компонентов в атмосфере
c. Содержание ионов в гидросфере
d. Содержание ионов в атмосфере
e. Содержание озона в атмосфере.

5. Время жизни аэрозольных частиц в атмосфере определяется
a. Скоростью диффузии.
b. Интенсивностью броуновского движения.
c. Скоростью седиментации.
d. Величиной атмосферного давления.
e. Температурой воздуха.

6. Компонентом стратосферы, который поглощает 99% излучения Солнца в опасной для биосферы УФ-области, является
a. O2.
b. O3.
c. CClxF4,
d. CO2.
e. H2O.

7. С увеличением расстояния от поверхности Земли давление, температура и концентрация озона в стратосфере изменяются следующим образом:
a. Давление и температура уменьшается, концентрация озона проходит через максимум.
b. Давление уменьшается, температура растет, концентрация озона проходит через максимум.
c. Давление уменьшается, температура и концентрация озона увеличиваются.
d. Температура растет, концентрация озона и давление уменьшается.

8. Основной причиной возникновения парникового эффекта является:
a. Изменение направления движения и интенсивность океанических течений.
b. Изменение орбиты вращения Земли вокруг Солнца.
c. Увеличение в атмосфере концентрации соединений, поглощающих в инфракрасной области.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

d. Тепловое загрязнение.
e. Правильными являются несколько из перечисленных выше ответов.
9. Ионизированная часть верхних слоев атмосферы называется
a. Тропосфера.
b. Мезосфера.
c. Экосфера.
d. Ионосфера.
e. Стратосфера.
10. Фотохимический смог образуется при взаимодействии.
a. Химических соединений, выделяемых деревьями и озоном.
b. Оксидом азота углеводородов автомобильных и промышленных выбросов под действием солнечного излучения.
c. Диоксида углерода и метана под действием ИК-излучения Земли.
d. Квазипостоянных компонентов атмосферы под действием жесткого УФ-излучения.
e. Оксидов серы в условиях высокой влажности.
11. Газ, являющийся основной причиной образования кислотных осадков, это:
a. CO2.
b. NOx.
c. SO2.
d. N2.
e. O3.
12. Основной вклад в антропогенное загрязнение атмосферы соединениями серы вносят:
a. Выбросы вулканов.
b. Океанические аэрозоли.
c. Выбросы предприятий химической продукции.
d. Выбросы автомобильного транспорта.
e. Выбросы ТЭС, работающие на угле и мазуте.
13. Основной причиной наличия оксидов азота в отходящих газах, образующихся при сжигании топлива на ТЭС, является:
a. Окисление соединений азота, присутствующих в исходном топливе.
b. Присутствие оксидов азота в воздухе, используемом для организации процессов горения.
c. Окисление соединений азота в присадках, используемых для повышения эффективности процессов горения.
d. Окисление азота воздуха в процессе горения.
e. Образования оксидов азота в процессе очистки отходящих газов ТЭС.
14. Необходимым условием для возникновения смога как в Лондоне, так и в Лос?Анджелесе является:
a. Солнечное излучение.
b. Высокое атмосферное давление.
c. Высокая концентрация диоксида серы в тропосфере.
d. Высокая плотность транспортного потока.
e. Температурная инверсия.
15. Неверным является следующее из утверждений, характеризующих влияние загрязнения атмосферного воздуха на климат,
a. Увеличение концентрации диоксида углерода может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле.
b. Увеличение концентрации соединений серы в стратосфере может привести к уменьшению средней глобальной температуры на Земле.
c. Увеличение концентрации фреонов в тропосфере может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле.
d. Увеличение концентрации пыли в атмосфере может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле.
e. Увеличение концентрации метана в тропосфере может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле.
16. Фотохимический смог образуется при взаимодействии.
a. Химических соединений, выделяемых деревьями и озоном.
b. Оксидом азота углеводородов автомобильных и промышленных выбросов под действием солнечного излучения.
c. Диоксида углерода и метана под действием ИК-излучения Земли.
d. Квазипостоянных компонентов атмосферы под действием жесткого УФ-излучения.
e. Оксидов серы в условиях высокой влажности.
17. Газ, являющийся основной причиной образования кислотных осадков, это:
a. CO2.
b. NOx.

c. SO_2.
d. N_2.
e. O_3

18. Количество носителей заряда, поступающих в данный объём атмосферы и покидающих его в единицу времени, называется
a. Дивергенция потока.
b. Инверсия.
c. Эмиссия.
d. Амбиполярная диффузия.

19. Основными кислотообразующими компонентами, снижающими водородный показатель атмосферных осадков, являются
a. CO_2, NH_3.
b. CO_2, SO_2.
c. P_2O_5, NH_3.
d. H_2S, SO_3.
e. CO, CO_2.

20. Основными компонентами фотохимического смога являются
a. Озон и пероксидные соединения.
b. Оксиды серы и серная кислота.
c. Оксид азота и нитраты.
d. Атмосферные аэрозоли.
e. Метан и его гомологи.

Экзамен

Вопросы к экзамену:
1. Предмет и содержание дисциплины "Химия окружающей среды".
2. Современное представление о возникновении Вселенной и жизни на планете Земля.
3. Основные этапы химической эволюции.
4. Состав атмосферы, содержание микро- и макропримесей.
5. Единицы измерения концентрации примесей в атмосфере.
6. Строение атмосферы: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера.
7. Зависимость давления и температуры от высоты над поверхностью океана.
8. Устойчивость атмосферы.
9. Атмосферные инверсии, типы инверсий, экологическая опасность инверсий.
10. Ионосфера Земли. Состав ионосферы.
11. Образование и движение заряженных частиц в ионосфере.
12. Фотохимические реакции в ионосфере.
13. Озон в атмосфере Земли, единицы выражения концентрации озона.
14. Зависимость величины концентрации озона от расстояния до поверхности Земли, географической широты и времени года.
15. Процессы образования и разрушения озона в атмосфере.
16. "Нулевой цикл" озона, причины его нарушения.
17. Водородный цикл разрушения озона.
18. Азотный цикл разрушения озона.
19. Хлорный цикл разрушения озона.
20. Бромный циклы цикл разрушения озона.
21. Обозначение фреонов. Роль фреонов в разрушении озонового слоя планеты.
22. Обрыв цепи в процессах, вызывающих разрушение озона.
23. Причины и последствия возникновения "озоновой дыры" над Антарктидой.
24. Прогноз состояния озонового слоя. Пути уменьшения антропогенного влияния на озоновый слой планеты.
25. Международное сотрудничество в области изучения и охраны озонового слоя.
26. Превращения примесей в тропосфере.
27. Образование свободных радикалов, их роль в процессах трансформации примесей в тропосфере.
28. Реакции в тропосфере с участием гидроксидного радикала, процессы образования и стока.
29. Органические соединения в атмосфере. Источники поступления и стока органических соединений.
30. Процессы трансформации органических соединений в тропосфере. Метан и его гомологи.
31. Процессы трансформации органических соединений в тропосфере. Алкены и ароматические углеводороды.
32. Дисперсные системы в атмосфере. Критерии устойчивости аэрозолей.
33. Классификация атмосферных аэрозолей.
34. Температурные инверсии и устойчивость атмосферы.
35. Источники поступления соединений серы в тропосферу, окисление в газовой, жидкой, твердой фазе.

36. Трансформация соединений серы в тропосфере.
37. Атмосферный цикл соединений азота.
38. Трансформация соединений азота в тропосфере.
39. Особенности протекания фотохимических реакций в воздухе городов.
40. Городская атмосфера. Сходства и различия причин образования смога в Лондоне и Лос-Анджелесе.
41. Парниковый эффект. Парниковые газы. "Окна прозрачности" в атмосфере.
42. Причины и возможные последствия увеличения концентрации парниковых газов в атмосфере.
43. Влияние аэрозолей на климат Земли. Альбедо Земли.
44. Проблема сохранения климата и ее международные аспекты.
45. Виды ионизирующих излучений и единицы измерения.
46. Законы радиоактивного распада. Период полураспада. Активность.
47. Взаимодействие излучений с веществом. Действие радиации на человека.
48. Естественные источники ионизирующих излучений.
49. Антропогенные источники ионизирующих излучений.
50. Пути решения проблемы захоронения радиоактивных отходов.

Семестр 7

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 6, 7, 8, 10

Тема 6. Физико-химические процессы в гидросфере.

Лабораторная работа "Определение растворенного в воде кислорода"

Вопросы к защите лабораторной работы.

1. Экологические проблемы водопользования.
2. Загрязнение поверхностных водоёмов. Виды загрязнения поверхностных вод.
3. Процессы, влияющие на содержание растворенного кислорода в воде.
4. Классификация вод в зависимости от содержания растворенного кислорода.
5. Особенности отбора проб воды для определения содержания растворенного кислорода.
6. Сущность метода Винклера.

Лабораторная работа "Перманганатная окисляемость воды"

Вопросы к защите лабораторной работы.

1. Химическое потребление кислорода (ХПК).
2. Перманганатная окисляемость воды.
3. Бихроматная окисляемость воды.
3. Классификация природных вод в зависимости от величины ХПК.
4. Сущность метода Кубеля.

Лабораторная работа "Определение жесткости воды"

Вопросы к защите лабораторной работы.

1. Жесткость природных вод, единицы жесткости.
2. Виды жесткости: карбонатная, некарбонатная, устраняемая, неустраняемая, общая жесткость.
3. Классификация природных вод по величине жесткости.
4. Способы устранения жесткости воды.
5. Характеристика метода определения жесткости воды.

Тема 7. Физико-химические процессы в почве.

Лабораторная работа "Определение общей щёлочности воды"

Вопросы к защите лабораторной работы.

1. Щелочность природных вод. Присутствием каких ионов обусловлена щелочность природных вод?
2. Общая щелочность воды.
3. Карбонатная щелочность воды.
4. Сущность титриметрического метода определения щелочности природных вод.
5. Процессы закисления поверхностных водоёмов. Стадии закисления.

Лабораторная работа "Кислотность почвы"

Вопросы к защите лабораторной работы.

1. Виды кислотности почвы.
2. Факторы, обусловливающие актуальную (активную) кислотность почв.
3. Обменная кислотность почв.
4. Гидролитическая кислотность почв.
5. Методы определения кислотности почвы.

Лабораторная работа "Определение содержания кальция и магния в почве"

Вопросы к защите лабораторной работы

1. Элементный состав почвы.

2. Классификация элементов в зависимости от их содержания в почве. Макро- и микроэлементы почвы.
3. Состав почвенного воздуха и почвенного раствора.
4. Основные катионы и анионы почвенного раствора.
5. Сущность метода определения содержания кальция и магния в почве.

Тема 8. Особо опасные поллютанты в окружающей среде.

Лабораторная работа "Определение нефти и нефтепродуктов в природных и сточных водах"

1. Состав нефти: элементарный, групповой, фракционный.
2. Классификация и характеристика нефтепродуктов, получаемых при первичной и деструктивной переработке нефти. 3. Легкие и тяжелые нефтепродукты. Бензины, дизельные и реактивные топлива, минеральные масла, мазут.
4. Источники поступления нефти и нефтепродуктов в окружающую среду.
5. Процессы трансформации нефти и нефтепродуктов в атмосфере, гидросфере, почве.

Тема 10. Источники, процессы трансформации и стока токсичных соединений в быту.

Лабораторная работа "Определение содержания остаточного хлора в воде"

Вопросы к защите лабораторной работы

1. Токсичные примеси в питьевой воде: источники поступления, методы количественного определения.
2. Хлорирование воды; реакции, протекающие при хлорировании.
3. Потенциальная экологическая опасность хлорирования воды.
4. Йодометрический метод определения содержания остаточного хлора в воде.
5. Альтернативные методы обеззараживания воды.

2. Письменная работа

Темы 6, 7

Тема 6 Физико-химические процессы в гидросфере

Вопросы и задания для письменной работы

1. Природная вода содержит $CaHCO_3$ (концентрация = 0,005 % масс) и $MgHCO_3$ (концентрация = 0,009 % масс). Определите значение жесткости воды. К какой группе вод по величине жесткости следует отнести эту воду? Принять плотность воды равной 1 г/см3.
2. Рассчитайте pH дождевой воды, находящейся в равновесии с атмосферным воздухом, содержащим в качестве примеси лишь диоксид углерода в количестве 0,035% об. На сколько единиц pH оно может измениться при прогнозируемом увеличении содержания CO_2 в атмосферном воздухе в два раза? Температура воздуха равна 298 K, давление = 101,3 кПа, парциальное давление паров воды = 3,12.10-3 атм.
3. Определите значение pH дождевой воды, находящейся в равновесии с атмосферным воздухом, содержащим 0,035 % (об.) CO_2 и 1 млрд-1 SO_2. Температура воздуха равна 298 K, атмосферное давление = 101,3 кПа, парциальное давление паров воды = 3,16 кПа. Какой вклад (в %) вносят эти примеси в процесс закисления дождевой воды?
4. Определите, какая природная вода (из двух) более агрессивна по отношению к гипсу, если активность катионов кальция в первой воде составляет 10-3 моль/л, во второй воде - 10-2 моль/л, активность сульфат-анионов - 10-2,5 моль/л в первой воде и 10-3 моль/л во второй.
5. Определите, какое значение pH будут иметь поверхностные воды, находящиеся в равновесии с атмосферным воздухом, в котором среди "активных" примесей присутствует только CO_2, и карбонатными породами, состоящими из кальцита. Концентрация CO_2 в воздухе составляет 0, 035 % (об.), температура = 25 0C, общее давление воздуха = 101,3 кПа, парциальное давление паров воды = 3,16 кПа. Принять, что коэффициенты активности всех компонентов равны 1.
6. Сколько миллиграммов ионов фтора может содержаться при нормальных условиях в природной воде, находящейся в равновесии с флюоритом (CaF_2), не содержащим примесей, если в воде содержится хлорид натрия в концентрации 0,03 моль/л? Сравните полученные значения с предельно допустимой концентрацией ионов фтора в водоемах рыбохозяйственного назначения, которая составляет ПДКр.х. = 0,75 мг/л.
7. Оцените, сколько граммов хлорида натрия содержится в 1 кг морской воды, отобранной в одном из заливов Баренцева моря, если ее хлорность равна 15 %.
8. Определите, какой из минералов, не содержащих примесей, - гипс или ангидрит ? более устойчив в водном растворе.

Тема 7 Физико-химические процессы в почве

Вопросы для письменной работы

1. Навеска почвы массой 100 г содержит в поглощенном состоянии 185 мг подвижного кальция, 11,6 мг калия, 22,5 мг натрия, 16 мг магния, 2,9 мг аммония, 1,0 мг водорода, 2,2 мг алюминия. Рассчитайте емкость катионного обмена.
2. Определите содержание кислорода и кремния в % (масс.) в нефелине $K[AlSiO_4]$.
3. В 1 м3 пахотного слоя почвы содержится 6,5 кг органического C, а интенсивность дыхания почвы составляет 9 г CO_2 / (м2/сут). Какая часть органического углерода теряется в сутки на дыхание? Средняя скорость выделения CO_2 в течение года - 2,5 г CO_2 / (м2/сут), а содержание органического C поддерживается за счет поступления растительных остатков. Рассчитайте время оборота для C.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

4. Емкость катионного обмена почвы составляет 25 смоль р+/кг, 65 % ЕКО обусловлены ионами H+ и Al3+. Рассчитайте количество извести (г CaCO3/ кг почвы), необходимое для нейтрализации этой обменной кислотности.
5. При определении в почве подвижного кальция были использованы следующие данные: масса навески воздушно-сухой почвы- - 10 г, объём водной вытяжки - 50 мл, концентрация ионов K+ в вытяжке - 14,3 мкг K+/мл. Определите содержание подвижного кальция в 1 кг почвы.
6. В почву были внесены азотные удобрения (NH4NO3) в количестве 110 кг N/га. Какова масса использованного удобрения, если оно содержит 96 % действующего вещества?
7. Навеска почвы массой 100 г содержит в поглощенном состоянии 0,025 %масс подвижного кальция, 0,01 %масс калия, 0,01 %масс натрия, 0,02 %масс магния, 0,015 %масс алюминия. Рассчитайте емкость катионного обмена.

3. Тестирование

Темы 6, 7, 8, 10

Примеры тестовых заданий

1. К числу полициклических ароматических углеводородов, обладающих канцерогенными свойствами, относится
a. Фенол.
b. Бенз(а)пирен.
c. Бензол.
d. Толуол.
e. Ксилол.

2. Компонентами карбонатной системы природных водоемов являются
a. CaCO3 и MgCO3
b. Na2CO3 и K2CO3
c. CO2, CO32-, HCO3-
d. CO2, H2CO3

3. "В воде открытого океана независимо от абсолютной концентрации количественные соотношения между главными компонентами основного солевого состава всегда постоянны. " Приведенное выражение представляет собой
a. Закон Генри
b. Закон Добсона
c. Закон Дитмара
d. Закон Кларка
e. Закон парциальных давлений Дальтона.

4. Жесткость природной воды определяется следующим набором катионов:
a. Na+, K+, Ca2+.
b. Fe2+, Ca2+, Na+.
c. Ca2+, Mg2+.
d. Na+, K+.
e. Ca2+, Na+.

5. Из общей массы гидросферы доля пресных вод составляет:
a. До 1%.
b. От 2до 5%.
c. До 20%
d. От 20 до 0%
e. Более 30%.

6. 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)
a. Na+, K+, Ca2+, Mg2+, Fe3+.
b. Na+, K+, Ca2+, Fe3+.
c. Na+, K+, Ca2+, Mg2+.
d. SO , Cl-, HCO , CO , NO .
e. SO , Cl-, HCO , CO , H2PO .

7. Правильное называние морских вод в соответствии с классификацией природных вод, разработанной О.А. Алекиным
a. Сульфатно-кальциевые, 3-й группы.
b. Сульфатно-натриевые, 3-й группы.
c. Хлоридно-натриевые, 3-й группы.
d. Карбонатно-натриевые, 1-й группы.
e. Карбонатно-кальциевые, 4-й группы.

8. Значения pH атмосферных и поверхностных вод, находящихся в равновесии с CO2 атмосферы и кальцитом, при условии отсутствия других примесей, оказывающих влияние на кислотно?основное равновесие в природных водах, равны

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

a. 6,0 и 5,6.
b. 6,0 и 7,0.
c. 4,5 и 8,3.
d. 5,7 и 8,3.
e. 7,0 и 7,0.

9. Значение щелочности природных вод определяется суммой концентрации ионов:
a. Анионов и катионов.
b. Анионов.
c. SO и CO .
d. HCO , OH-, и удвоенной концентрации CO .
e. HCO , OH-, и удвоенной концентрации SO .

10. Содержание растворенного кислорода у дна глубокого эвтрофного озера на территории с умеренным климатом в конце периода стратификации составляет
a. Примерно такое же, как у поверхности.
b. Составляет 50-70% от насыщения.
c. Больше, чем у поверхности.
d. Соответствует равновесным значениям, отвечающим данной температуре и давлению.
e. Равно нулю.

11. Характеристика грунтовых вод:
a. Зоны распространения и возможного загрязнения грунтовых вод не совпадают.
b. Грунтовые воды находятся в зоне аэрации и лежат между двумя водоупорными слоями.
c. Грунтовые воды относятся к напорным грунтовым водам.
d. Основную опасность для загрязнения грунтовых вод соединениями тяжелых металлов представляют выбросы автотранспорта.
e. Грунтовыми называют подземные воды, расположенные на первом от поверхности земли водоупорном слое, имеющем значительную площадь распространения.

12. Использование химических удобрений сопряжено с некоторым риском, поскольку:
a. Большинство удобрений не обеспечивает растения всеми необходимыми питательными веществами.
b. Удобрения плохо растворимы в дождевой воде.
c. При смыве с полей удобрения могут вызвать эвтрофикацию водоемов.
d. Удобрения токсичны для деревьев и лесных растений.
e. Удобрения слишком дороги для многих фермеров.

13. Какие наборы значений pH соответствуют атмосферным и поверхностным водам, находящимся в равновесии с CO2 атмосферы и кальцитом, при отсутствии других примесей, оказывающих влияние на кислотно-основное равновесие в природных водах?
a. 6,0 и 5,6.
b. 6,0 и 7,0.
c. 4,5 и 8,3.
d. 5,7 и 8,3.
e. 7,0 и 7,0.

14. Содержание катионов кальция и магния в природной воде составляет:
[Ca 2+] = 35,0 млн-1; [Mg 2+] = 6,8 млн-1. Общая жесткость воды равна (в моль/м3):
a. 41,8 млн-1.
b. 2,09 млн-1.
c. 28,2 млн-1.
d. 3,90 млн-1.
e. 5,30 млн-1.

15. Эвтрофикация водоемов приводит:
a. К уменьшению количества растворенного кислорода в результате связывания его с молекулами загрязняющих веществ.
b. К прямому угнетению и гибели популяций животных и растений в результате их отравления токсичными загрязняющими веществами.
c. К росту биомассы сине-зеленых водорослей, приводящему впоследствии к уменьшению концентрации кислорода.
d. К улучшению гомеостаза экосистемы.
e. Правильными являются несколько из перечисленных выше ответов.

16. Реакции в гидросфере, в которых бактерии используют для окисления органического вещества кислород сульфатных ионов, образуя в качестве продуктов жизнедеятельности сульфидные формы, называются
a. Редокс-буферность
b. Сульфат-редукция
c. Денитрификация

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

d. Ферментация
e. Стратификация
17. Химические средства защиты растений, применяемые для борьбы с вредными насекомыми, называются
a. Гербициды.
b. Фунгициды.
c. Инсектициды.
d. Акарициды.
e. Афициды.

Зачет

Вопросы к зачету:
1. Строение гидросферы. Аномальные свойства воды.
2. Состав природных вод. Закон Дитмара.
3. Способы классификации природных вод.
4. Факторы, влияющие на формирование химического состава природных вод.
5. Основные процессы формирования химического состава природных вод.
6. Минерализация природных вод. Классификация природных вод в зависимости от преобладающих катионов и анионов.
7. Процессы растворения газов в природных водах.
8. Процессы растворения твердых веществ в природных водах.
9. Показатель неустойчивости и показатель агрессивности природных вод.
10. Кислотно - основное равновесие в природных водах.
11. Карбонатная система и pH атмосферных осадков.
12. Кислотные дожди.
13. Растворимость карбонатов и pH природных вод.
14. Жесткость природных вод. Классификация природных вод по величине жесткости.
15. Способы уменьшения жесткости воды.
16. Щелочность природных вод.
17. Основные этапы закисления природных водоемов и их последствия для развития водных экосистем.
18. Влияние pH на содержание примесей в водоеме. Растворение соединений тяжелых металлов и алюминия.
19. Окислительно-восстановительный потенциал природных вод. Окислительно-восстановительное равновесие в гидросфере.
20. Взаимосвязь между окислительно-восстановительными и кислотно-основными характеристиками природных вод.
21. Редокс-буферность природных вод. Денитрификация, восстановление сульфатов, ферментация.
22. Окислительно-восстановительные процессы в озерах.
23. Стратификация природных водоемов. Олиготрофные и эвтрофные состояния водоемов.
24. Процессы комплексообразования в природных водах.
25. Строение литосферы и элементный состав земной коры. Минералы и горные породы.
26. Элементный состав почвы.
27. Классификация органических веществ в почве.
28. Неспецифические органические соединения.
29. Специфические гумусовые вещества почв. Гумус.
30. Органоминеральные соединения.
31. Поглотительная способность почв. Обменные катионы почв.
32. Почвенный поглощающий комплекс. Ионный обмен в почве.
33. Емкость катионного обмена.
34. Щелочность и кислотность почв.
35. Актуальная и потенциальная кислотность почв. Причины закисления почв и меры борьбы.
36. Трансформация соединений азота в почве.
37. Трансформация соединений фосфора в почве.
38. Нефть и нефтепродукты в окружающей среде. Источники поступления и процессы трансформации.
39. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) в окружающей среде.
40. Пестициды. Классификация. Пути миграции в биосфере.
41. Токсичность пестицидов. Процессы трансформации пестицидов в природе.
42. Хлорсодержащие органические соединения в биосфере. Диоксины.
43. Тяжелые металлы в окружающей среде. Свинец и его соединения.
44. Тяжелые металлы в окружающей среде. Хром, медь.
45. Тяжелые металлы в окружающей среде. Ртуть, цинк, кадмий.
46. Миграция и трансформация химических загрязняющих веществ в окружающей среде.
47. Биогеохимические барьеры.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

48. Водная миграция элементов. Влияние окислительно-восстановительных условий и комплексообразователей на процесс водной миграции.
49. Комплексообразование и миграции тяжелых металлов в водной среде.
50. Источники, процессы трансформации и стока токсичных соединений в быту.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 6			
Текущий контроль			
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	15
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	20
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	3	15
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 7			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	20
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	15
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	3	15

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Топалова О.В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 160 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90852

2. Волков В.А. Теоретические основы охраны окружающей среды. [Электронный ресурс] СПб. : Лань, 2015, 256 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/61358

3. Химия окружающей среды: уч. пособие для студентов вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, Л. С. Суханова ; под ред. Т. И. Хаханиной. М. : высшее образование, 2009, 130 с. (50 экз. - библиотека НЧИ КФУ)

7.2. Дополнительная литература:

1. Химия окружающей среды. Методические указания к лабораторным работам/ Сиппель И.Я. - Наб. Челны: Изд.-полиграф. центр НЧИ К(П)ФУ, 2014, 42 с. (100 экз. - на каф ХиЭ)

2. Химия окружающей среды. Физико-химические процессы в почве. Методические указания к лабораторным работам/ И.Я. Сиппель, Р.Н. Шарафутдинов - Наб. Челны: ИНЭКА, 2007, 47 с. (100 экз. - на каф ХиЭ)

3. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 368 с. ISBN 978-5-8114-1326-3 - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4043. - Загл. с экрана.

4. Химия окружающей среды. Методические указания к практическим занятиям/ Сиппель И.Я. - Наб. Челны: Изд.-полиграф. центр НЧИ К(П)ФУ, 2014, 32 с. (20 экз. - на каф ХиЭ)

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

Карманов А.П. Химия окружающей среды. Курс лекций. - http://lib.sfi.komi.com.

Химия окружающей среды. Химфак МГПУ. Электронный ресурс - http://mpgu-himfak.narod.ru/ecol.html

Химия окружающей среды. Электронный ресурс - http://www.studfiles.ru/preview/3061923/

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий рекомендуется тщательно конспектировать изучаемый материал. Следует обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных процессов, механизмы химических реакций, номенклатуру соединений, практическую значимость изучаемых вопросов.Наличие хороших собственных конспектов лекций - важное условие успешной подготовки к экзамену.
практические занятия	Программа практических занятий включает разбор теоретического материала и решение задач. При решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, уравнениями химических реакций. При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте http://dic.academic.ru. При решении задач на практических занятиях может потребоваться калькулятор.

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Работа на лабораторных занятиях предполагает выполнение экспериментальной части, анализ и оформление полученных результатов, защиту лабораторной работы, активное участие в дискуссиях. При подготовке к лабораторным работам следует использовать методические указания по дисциплине, которые выдаются на занятия в электронном виде в компьютерном классе или в бумажном исполнении в обычной аудитории. К выполнению экспериментальной части студент допускается после коллоквиума, программа которого изложена в методических указаниях к лабораторным работам. При выполнении лабораторной работы необходимо строго соблюдать правила техники безопасности.
самостоятельная работа	Самостоятельную работу следует начать сразу же после первой лекции и получения учебно-методических материалов. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы на учебных занятиях может проходить в устной, письменной или смешанной форме. Самостоятельная работа студентов по курсу включает в себя проработку и усвоение конспектов лекций; изучение учебной и методической литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники и методические пособия); подготовку к лабораторным работам и оформление отчетов; решение задач и выполнение упражнений по основным разделам курса. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения .Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами и рисунками, уравнениями химических реакций.
письменная работа	Письменные работы проводятся по индивидуальным билетам. Письменные работы включают теоретические вопросы, а также расчетные и химические задачи по основным разделам курса. При подготовке к занятиям с решением задач может потребоваться калькулятор. При выполнении письменных заданий студент должен продемонстрировать умение производить химические расчеты, составлять уравнения реакций, объяснять полученные результаты.
устный опрос	Вопросы к устному опросу выдаются лектором или преподавателем. ведущим практические занятия. При подготовке к устному опросу рекомендуется пользоваться конспектами лекций, учебниками и учебно-методическими пособиями.Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них.При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте http://dic.academic.ru.
тестирование	В тестовых заданиях в каждом вопросе из представленных вариантов ответа правильный только один. Если Вам кажется, что правильных ответов больше, выбирайте тот, который, на Ваш взгляд, наиболее правильный. Нужно оставить время для проверки своей работы, чтобы заметить и исправить явные ошибки. Стремитесь выполнить все задания теста.
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на конспекты лекций, а также на источники, которые были использованы при подготовке к лабораторным работам, опросу и тестированию. Экзамен проводится по билетам, в каждом билете содержится по два теоретических вопроса. Накануне экзамена проводится консультация.
зачет	Для подготовки к зачету по теоретическому курсу необходим, прежде всего, хороший собственный конспект лекций. Кроме того, у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Следует также опираться на источники, которые были использованы при подготовке к лабораторным работам, опросу и тестированию.

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

Освоение дисциплины "Химия окружающей среды" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

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

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

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

Освоение дисциплины "Химия окружающей среды" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 20.03.01 "Техносферная безопасность" и профилю подготовки Охрана природной среды и ресурсосбережение .