

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Химический институт им. А.М. Бутлерова



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Экоаналитический контроль Б1.В.ДВ.12.01

Специальность: 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: Химик. Преподаватель химии

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Автор(ы): Шайдарова Л.Г.

Рецензент(ы): Медянцева Э.П.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Евтюгин Г. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

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

Программу дисциплины разработал(а)(и) заместитель директора по образовательной деятельности Шайдарова Л.Г. (директорат химического института им. А.М. Бутлерова, Химический институт им. А.М. Бутлерова), Larisa.Shaidarova@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
ПК-1	Способен использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач
ПК-2	Способен использовать приобретенные навыки проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций при решении профессиональных задач
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни;

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- свойства основных химических загрязнителей, их превращения в окружающей среде
- основные химико-аналитические методы оценки состояния окружающей среды;
- о роли и месте экоаналитического контроля в системе экологического мониторинга

Должен уметь:

- обосновать выбор средств аналитического контроля загрязнителей;
- проводить аналитические определения загрязнителей современными химическими, физико-химическими и физическими методами;
- предвидеть результаты воздействия промышленных и бытовых выбросов на окружающую среду.

Должен владеть:

- основными методами химического, физико-химического и физического контроля химических загрязнителей в объектах окружающей среды.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания на практике.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.12.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия (не предусмотрено)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 68 часа(ов), в том числе лекции - 32 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 4 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 8 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. Основные понятия, термины, задачи.	8	2	0	0	0
2.	Тема 2. Аналитическая химия и экология.	8	2	0	0	0
3.	Тема 3. Хемосфера.	8	2	0	0	0
4.	Тема 4. Классификация систем и подсистем мониторинга.	8	2	0	0	0
5.	Тема 5. Свойства основных химических загрязнителей.	8	4	0	0	0
6.	Тема 6. Супертоксиканты как объект мониторинга.	8	2	0	0	2
7.	Тема 7. Превращение веществ в окружающей среде.	8	2	0	0	0
8.	Тема 8. Контроль состояния воздушной среды	8	4	0	12	0
9.	Тема 9. Контроль состояния природных вод	8	4	0	16	0
10.	Тема 10. Мониторинг состояния почв	8	4	0	8	0
11.	Тема 11. Место экоаналитического контроля в системе экологического мониторинга	8	4	0	0	2
	Итого		32	0	36	4

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия, термины, задачи.

1. Основные понятия, термины, задачи. Наблюдение за изменением состояния биосферы, источниками загрязнения и факторами воздействия. Антропогенные факторы. Место экоаналитического мониторинга в системе наук о жизни. Экоаналитический контроль окружающей среды, его роль в принятии природоохранных решений. Оценка состояния биосферы, Экологические критерии качества природной среды. Экологический резерв, ассимиляционная емкость, предельно допустимая экологическая нагрузка. Прогнозирование состояния биосферы и оценка прогнозируемого состояния.

Тема 2. Аналитическая химия и экология.

2. Аналитическая химия и экология. Экологическая химия и химическая экология. Экологическая химия окружающей среды как наука об антропогенных химических загрязнителях, путях и скорости их миграции, механизмах превращений в объектах ОС. Протяженность биосферы. Естественные экосистемы. Принципы функционирования экосистем. Классификация экологических факторов. Абиотические, биотические и антропогенные факторы воздействия на ОС. Биогеохимические циклы элементов. Круговорот химических соединений в биосфере в результате человеческой деятельности. Ноосфера. Искусственные экосистемы.

Тема 3. Хемосфера.

3. Хемосфера. Химические вещества как загрязнители объектов окружающей среды. Ксенобиотики. Экотоксиканты. Суперэкотоксиканты. Токсичность. Меры токсичности. Стандарты качества окружающей среды: экологические - ПДК, ПДВ, ДОК, ПДН, МДН; производственно-хозяйственные - ПДВ, ПДС, ПДП, ПГП. Классификация экотоксикантов. Современных методов анализа определения загрязнителей окружающей среды. Основные метрологические характеристики методов. Предел обнаружения (PrO) как основная метрологическая характеристика анализа. Взаимосвязь PrO и ПДК токсикантов - загрязнителей окружающей среды. Проблема снижения PrO. Определение следовых количеств экотоксикантов.

Тема 4. Классификация систем и подсистем мониторинга.

4. Классификация систем и подсистем мониторинга. Глобальный, региональный, локальный, международный и национальный мониторинг окружающей среды. Краткая характеристика геофизического, биологического, экологического, медико-биологического, климатического мониторинга, мониторинг океана. Приоритетные системы мониторинга и факторы воздействия. Эколого-аналитический мониторинг и его роль в принятии природоохранных решений. Государственный экологический контроль. Единая государственная система мониторинга окружающей среды РТ. Факторы, влияющие на здоровье населения. Совершенствование методов аналитического контроля как путь к новым технологиям мониторинга антропогенного воздействия на среду обитания.

Тема 5. Свойства основных химических загрязнителей.

5. Свойства основных химических загрязнителей. Способы выражения концентрации следовых количеств веществ. Идентификация определяемых микрокомпонентов загрязнителей как задача современного экоаналитического мониторинга. Экологическое значение появления их в окружающей среде. Основные загрязнители окружающей среды. Нитраты, нитриты. Тяжелые металлов. Дибензодиоксины, дибензофураны. Хлорорганические пестициды, фосфорорганические пестициды. Химические вещества в окружающей среде как токсиканты, носители или предшественники токсических веществ. Пути образования, транспорт ксенобиотиков в окружающей среде, накопление в трофических цепях. Токсичность, медицинские аспекты последствий попадания в организм супертоксикантов. Соотношение между необходимостью и токсичностью химических веществ в организме: элементы жизни и элементы - токсиканты.

Тема 6. Супертоксиканты как объект мониторинга.

6. Супертоксиканты как объект мониторинга. Основные загрязнители этой группы: диоксины, полиароматические углеводороды, нитрозамины, пестициды и т.д. Краткая характеристика. Источники загрязнения, химические и биохимические превращения суперэкоксикантов. Способы определения суперэкоксикантов на уровне и ниже предельно-допустимых концентраций. Влияние супертоксикантов на здоровье населения.

Тема 7. Превращение веществ в окружающей среде.

7. Превращение веществ в окружающей среде. Роль превращений химических веществ в окружающей среде. Фотохимические превращения. Гидролитические превращения. Окислительно-восстановительные реакции. Метаболические превращения. Основные типы реакций с участием ферментативных систем. Экологическое и аналитическое значение химических превращений веществ в окружающей среде.

Тема 8. Контроль состояния воздушной среды

8. Контроль состояния воздушной среды. Мониторинг физических факторов воздействия на воздушную среду. Физические факторы: шум, инфразвук, электромагнитные излучения, радиоактивность. Механизм их воздействия на человека и окружающую среду. Нормирование физических факторов. Мониторинг загрязняющих атмосферных веществ. Основные загрязняющие вещества: CO₂, SO₂, NO_x, углеводороды, аэрозоли, фотохимические оксиданты, ПАУ, постоянные газы. Их воздействие на человека и окружающую среду. Механизм самоочищения атмосферы. Источники загрязнения атмосферы. Мобильные и стационарные источники. Загрязнение воздуха при сжигании топлива. Промышленные предприятия как источники загрязнения воздуха: черная и цветная металлургия, химическая промышленность и др. Показатели качества атмосферного воздуха: индивидуальные (NO_x, SO₂, CO, ПАУ, пыль) и обобщенные (аэрозольная мутность атмосферы, запах). Косвенные показатели загрязнения атмосферного воздуха (состав атмосферных выпадений, уровень загрязнения снежного покрова). Стандарты качества атмосферного воздуха. Санитарно-гигиенические ПДК, максимально-разовые, среднесуточные. Критерии качества при комплексном воздействии загрязняющих веществ. Комбинированный показатель загрязнения атмосферы - индекс загрязнения атмосферы. Рассеяние загрязняющих веществ в атмосфере. Влияние аэродинамических факторов на рассеяние загрязнителей. Высота эквивалентного источника. Влияние метеорологических факторов: направление и скорость ветра. Температурная стратификация атмосферы, инверсии. Неблагоприятные метеоусловия. Потенциал загрязнения атмосферы. Влияние рельефа местности и городской застройки. Методы расчета концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы. Контроль источников загрязнения атмосферы. Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Определение приоритетного списка веществ, подлежащих контролю. Программа стационарных, маршрутных и подфакельных наблюдений. Региональный мониторинг загрязнения атмосферы. Мониторинг трансграничного переноса загрязняющих веществ. "Эталоны" уровня фонового загрязнения: заповедники, горная местность и т.д. Наблюдения за фоновым загрязнением атмосферы. Прогнозирование уровня загрязнения атмосферного воздуха. Косвенный мониторинг атмосферы. Мониторинг атмосферных выпадений. Снежный мониторинг.

Тема 9. Контроль состояния природных вод

9. Контроль состояния природных вод. Источники загрязнения природных вод. Классификация сточных вод. Особенности бытовых и промышленных сточных вод. Сточные воды с сельскохозяйственных территорий. Факторы воздействия и реакции на них абиотической и биотической составляющих водных экосистем. Разлагающиеся органические вещества, биогенные элементы, нефтепродукты, пестициды, СПАВы, фенолы, тяжелые металлы, взвешенные вещества. Тепловое и радиоактивное загрязнение. Полное и относительное самоочищение водного объекта в присутствии загрязняющих веществ. Показатели качества вод: обобщенные, групповые и индивидуальные. Органолептические свойства воды, физико-химические показатели состояния, показатели макрокомпонентного минерального состава: минерализация, сухой остаток, электропроводность, кислотность, щелочность, жесткость. Взаимосвязь показателей минерального состава вод. Обобщенные и групповые показатели содержания органических веществ ООУ, ПО, ХПК, БПК и их соотношения, характеризующие природу органического загрязнения. Санитарно-бактериологические и гидробиологические показатели. Выбор репрезентативных показателей для оценки антропогенных изменений качества вод. Лимитирующие показатели. Использование различных показателей для оценки качества вод. Организация мониторинга источников загрязнения. Государственный, производственный и общественный экологический контроль. Экоаналитический контроль как подсистема мониторинга источников загрязнения. Организация системы мониторинга поверхностных пресных вод. Мониторинг подземных вод. Мониторинг морской среды. Экомониторинг океана.

Тема 10. Мониторинг состояния почв

10. Мониторинг состояния почв. Механический и химический состав почв. Источники загрязнения почв: промышленное производство, коммунально-бытовые отходы, сельское хозяйство, атмосфера как вторичный источник загрязнения почвы. Приоритетные загрязняющие вещества. Классы опасности. Оценка степени опасности веществ по уровню их воздействия на системы: почва-растения, почва-грунтовые воды, почва-атмосферный воздух. Классификация почв по устойчивости к загрязнению. Контролируемые показатели химического состояния почв при почвенно-химическом мониторинге. Комплексный показатель загрязнения почв. Категории загрязнения почв. Организация почвенного мониторинга на локальном и региональном уровнях.

Тема 11. Место экоаналитического контроля в системе экологического мониторинга

11. Место экоаналитического контроля в системе экологического мониторинга.

Экоаналитический мониторинг как система непрерывного наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды путем химического анализа составляющих ее объектов.

Система экоаналитического мониторинга как интеллектуальный центр, включающий центральный компьютер, программное и методическое обеспечение и блок обеспечения качества результатов химического анализа. Аналитический цикл, включающий пробоотбор, пробоподготовку, идентификацию, определение и обработку информации.

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 8			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Лабораторные работы	ПК-2 , ПК-1	8. Контроль состояния воздушной среды 9. Контроль состояния природных вод 10. Мониторинг состояния почв
2	Контрольная работа	ПК-1 , УК-1 , УК-6	3. Хемосфера.
3	Контрольная работа	ПК-1 , УК-1 , УК-6	11. Место экоаналитического контроля в системе экологического мониторинга
	<i>Экзамен</i>	ПК-1, ПК-2, УК-1, УК-6	

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 8					
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
Контрольная 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 серьезные 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
					3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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.	

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 8

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 8, 9, 10

1. Анализ атмосферы.

1.1. Определение комплексного индекса загрязнения атмосферы (КИЗА).

1.2. Определение pH и общей кислотности атмосферных осадков.

1.3. Определение содержания нитратов в снежном покрове.

2. Анализ природных вод.

2.1. Определение общей кислотности природной воды.

2.2. Определение pH и общей кислотности природной воды.

2.3. Определение химического потребления кислорода (ХПК), используя метод бихроматометрического титрования.

2.4. Совместное определение ионов тяжелых металлов (цинка, свинца, кадмия и меди) методом инверсионной вольтамперометрии на ртутно-графитовом электроде в природных водах.

2.5. Определение ионов щелочных и щелочно-земельных металлов методом атомно-эмиссионной спектроскопии.

3 Анализ почв.

3.1. Определение pH и общей кислотности почвы.

3.2. Определение ионного состава почв.

2. Контрольная работа

Тема 3

1. Хемосфера. Какие химические соединения входят в ее состав.

2. Основные понятия для загрязнителей: ксенобиотики, поллютанты, экзогенные вещества, экотоксиканты, суперэкотоксиканты.

3. Способы определения ПДК для экотоксикантов и суперэкотоксикантов.

4. Классификация загрязнителей объектов окружающей среды.

5. Основные типы загрязнителей объектов окружающей среды. Основные и специфические загрязнители.

6. Основные этапы возникновения и превращения загрязнителей в объектах окружающей среды.
7. Источники поступления загрязнителей в объектах окружающей среды.
8. Роль превращений химических веществ в окружающей среде. Фотохимические превращения. Гидролитические превращения. Окислительно-восстановительные реакции. Метаболические превращения.
9. Основные загрязняющие атмосферу вещества: CO₂, SO₂, NO_x, углеводороды, аэрозоли, фотохимические оксиданты, ПАУ, постоянные газы.
10. Основные загрязняющие гидросферу вещества: кислотные осадки, тяжелые металлы, нитраты, удобрения, пестициды, нефть и нефтепродукты и др.
11. Основные загрязняющие почву вещества: тяжелые металлы, нитраты, удобрения, пестициды, нефть и нефтепродукты и др.
12. Абиотические и биотические превращения загрязнителей в объектах окружающей среды.

3. Контрольная работа

Тема 11

1. Экологический мониторинг.
2. Экоаналитический мониторинг и экоаналитический контроль.
3. Мониторинг загрязнителей атмосферы, гидросферы. Почвы.
4. Загрязнители атмосферы (основные и специфические).
5. Комплексный индекс загрязнения атмосферы (КИЗА). Способ его определения.
6. Загрязнители гидросферы (основные и специфические).
7. Комплексные показатели загрязнения гидросферы
8. Биологическое потребление кислорода (БПК) и химическое потребление кислорода (ХПК).. Способы их определения.
9. Загрязнители почвы.
10. Методы, используемые для определения основных загрязнителей объектов окружающей среды.
11. Стандарты качества окружающей среды (экологические, производственно-хозяйственные)
12. Предельно-допустимая нагрузка (ПДН) и максимально допустимая нагрузка (МДН) на окружающую среду. Способы оценки.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Экологическая химия и химическая экология.
2. Экоаналитическая химия.
3. Экоаналитический мониторинг и экоаналитический контроль.
4. Глобальные экологические проблемы.
5. Геосферы. Атмосфера. Гидросфера. Литосфера.
6. Ноосфера.
7. Естественные и искусственные экосистемы.
8. Хемосфера. Экотоксиканты. Суперэкотоксиканты.
9. Экологические факторы (абиотические, биотические, антропогенные).
10. Классификация биогенных элементов. Макро- и микроэлементы.
11. Классификация биогеохимических циклов.
12. Биогеохимический цикл углерода.
13. Биогеохимический цикл азота.
14. Биогеохимический цикл фосфора.
15. Биогеохимический цикл серы.
16. Принципы функционирования экосистем.
17. Основные этапы возникновения и превращения загрязнителей в объектах окружающей среды.
18. Источники поступления загрязнителей в объектах окружающей среды.
19. Распределение загрязнителей между геосферами.
20. Географический и биотический перенос загрязнителей в объектах окружающей среды.
21. Устойчивость и способность к разложению.
22. Минерализация загрязнителей (аэробная и анаэробная).
23. Абиотические и биотические превращения загрязнителей в объектах окружающей среды.
24. Основные типы химических реакций, лежащих в основе превращений загрязнителей в объектах окружающей среды.
25. Фотохимические реакции с участием загрязнителей в объектах окружающей среды. Привести примеры.
26. Окислительно-восстановительные реакции с участием загрязнителей в объектах окружающей среды. Привести примеры.
27. Гидролитические реакции с участием загрязнителей в объектах окружающей среды. Привести примеры.
28. Токсификация и детоксикация во время биотических превращений. Привести примеры.

29. Факторы, влияющие на токсичность (концентрация загрязнителя, химическая форма существования, химические превращения, включение токсичных элементов в круговорот биогенных элементов (в биогеохимические циклы),
30. Биоцентрирование, биоаккумуляция.
31. Синергетическое действие загрязнителей в объектах окружающей среды.
32. Химический состав атмосферы.
33. Загрязнители атмосферы (основные и специфические).
34. Комплексный индекс загрязнения атмосферы (КИЗА).
35. Химический состав природной воды.
36. Чистая и загрязненная вода.
37. Аэробные и анаэробные процессы в загрязненной воде.
38. Комплексные показатели загрязнения гидросферы.
39. БПК и ХПК. Способы их определения.
40. Органические и неорганические загрязнители воды.
41. Экосистема почвы.
42. Механический и химический состав почвы.
43. Загрязнители почвы.
44. Меры токсичности веществ.
45. Стандарты качества окружающей среды (экологические, производственно-хозяйственные).
46. Классификации загрязнителей.
47. Определение значений ПДК для биогенов и токсинов.
48. ПДК. Способы оценки.
49. ПДН. Способы оценки.
50. Металлы как экотоксиканты, Источники загрязнения объектов окружающей среды. Факторы, влияющие на токсичность металлов.
51. Нитраты как экотоксиканты. Источники загрязнения объектов окружающей среды .. Токсичность.
52. Дeterгенты как экотоксиканты. Источники загрязнения объектов окружающей среды .. Токсичность.
53. Кислотные осадки. Источники. Токсичность.
54. Полиароматические углеводороды. Химическая структура. Источники загрязнения объектов окружающей среды . Физико-химические свойства. Токсичность.
55. Диоксины. Химическая структура. Источники загрязнения объектов окружающей среды. Физико-химические свойства. Токсичность.
56. Классификация пестицидов.
57. Хлорорганические пестициды. Источники загрязнения объектов окружающей среды. Физико-химические свойства. Токсичность.
58. Фторорганические пестициды. Источники загрязнения объектов окружающей среды. Физико-химические свойства. Токсичность.
59. Нефть. Химический состав. Влияние нефтяных загрязнений на объекты окружающей среды.

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 8			
Текущий контроль			

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников литературы, представленных не только в программе дисциплины, но и в периодических изданиях.
лабораторные работы	Самостоятельная работа при изучении дисциплин включает: - чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины; - знакомство с Интернет-источниками; - подготовку к различным формам контроля (тесты, контрольные работы, коллоквиумы); - подготовку и написание рефератов; - выполнение контрольных работ; - подготовку ответов на вопросы по различным темам дисциплины в той последовательности, в какой они представлены. Планирование времени, необходимого на изучение дисциплин, студентам лучше всего осуществлять весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение материала. При изучении дисциплины сначала необходимо по каждой теме прочитать рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса. Для расширения знания по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы; проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем. При подготовке к контрольной работе необходимо прочитать соответствующие страницы основного учебника. Желательно также чтение дополнительной литературы.
самостоятельная работа	Контрольная работа является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями. К ее выполнению необходимо приступить только после изучения тем дисциплины. Целью контрольной работы является определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения. Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании контрольной работы: 1. закрепление полученных ранее теоретических знаний; 2. выработка навыков самостоятельной работы; 3. выяснение подготовленности студента к будущей практической работе. Контрольные выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тема контрольной работы известна и проводится она по сравнительно недавно изученному материалу. Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать теоретический материал, задачи, тесты, расчеты и т.п. выполнению контрольной работы предшествует инструктаж преподавателя. Ключевым требованием при подготовке контрольной работы выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, четко и логично излагать свои мысли. Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.
контрольная работа	Коллоквиум применяется для проверки знаний по определенному разделу (или объемной теме) и принятия решения о том, можно ли переходить к изучению нового материала. Коллоквиум ? это беседа со студентами, целью которой является выявление уровня овладения новыми знаниями. В отличие от семинара главное на коллоквиуме ? это проверка знаний с целью их систематизации.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	<p>На экзамене определяется качество и объем усвоенных студентами знаний, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановки цели и выбору путей ее достижения, а также умение работать с нормативными документами в рамках дисциплины. Он может проводиться в устной или письменной формах. Форму проведения определяет кафедра. Подготовка к экзамену - процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех. Залогом успешной сдачи экзамена является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение семестра. Подготовку желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Целесообразно пошаговое освоение материала, выполнение различных заданий по мере изучения соответствующих содержательных разделов дисциплины. Если, готовясь к экзамену, вы испытываете затруднения, обращайтесь за советом к преподавателю, тем более что при систематической подготовке у вас есть такая возможность. Готовясь к экзамену, лучше всего сочетать повторение теоретических вопросов с выполнением практических заданий.</p> <p>Требования к знаниям студентов определены федеральным государственным образовательным стандартом и рабочей программой дисциплины. Цель экзамена - проверка и оценка уровня полученных студентом специальных познаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации, дефиниций и категорий. Оценке подлежат правильность и грамотность речи студента, если экзамен проводится в устной форме, а также его достижения в течение семестра. Дополнительной целью экзамена является формирование у студентов таких качеств, как организованность, ответственность, трудолюбие, самостоятельность. Таким образом, проверяется сложившаяся у студента система знаний по дисциплине, что играет большую роль в подготовке будущего специалиста, способствует получению им фундаментальной и профессиональной подготовки. При подготовке к экзамену важно правильно и рационально распланировать свое время, чтобы успеть на качественно высоком уровне подготовиться к ответам по всем вопросам. Во время подготовки к экзамену студенты также систематизируют знания, которые они приобрели при изучении основных тем курса в течение семестра. Это позволяет им уяснить логическую структуру дисциплины, объединить отдельные темы в единую систему, увидеть перспективы ее развития. Самостоятельная работа по подготовке к экзамену во время сессии должна планироваться студентом, исходя из общего объема вопросов, вынесенных на экзамен, так, чтобы за предоставленный для подготовки срок он смог равномерно распределить приблизительно равное количество вопросов для ежедневного изучения (повторения). Важно, чтобы один последний день (либо часть его) был выделен для дополнительного повторения всего объема вопросов в целом. Это позволяет студенту самостоятельно перепроверить усвоение материала.</p>

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

Освоение дисциплины "Экоаналитический контроль" 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

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

Освоение дисциплины "Экоаналитический контроль" 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 оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

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.

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 специальности: 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия" и специализации не предусмотрено .