

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Современные проблемы эколого-аналитического контроля Б1.В.ОД.9

Направление подготовки: 04.04.01 - Химия

Профиль подготовки: Методы аналитической химии

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Шайдарова Л.Г.

Рецензент(ы):

Медянцева Э.П.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Евтюгин Г. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

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

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 7135117

Казань
2017

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

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. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины 'Современные проблемы эколого-аналитического контроля' является освоение теоретических основ этой научной дисциплины, овладение современными методами анализа, необходимых для проведения экоаналитического мониторинга. Предметом данной дисциплины является изучение свойств основных химических загрязнителей, их поведения в окружающей среде и методов химического, физико-химического и биологического контроля их в производственных выбросах, объектах окружающей среды, пищевых продуктах.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 04.04.01 Химия и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина 'Современные проблемы эколого-аналитического контроля' относится к вариативной части блока дисциплин учебного плана подготовки магистров по направлению Химия по магистерской программе 'Методы аналитической химии'.

Для успешного освоения данной дисциплины необходимы знания теоретических основ курсов 'Неорганическая химия', 'Органическая химия', 'Аналитическая химия', 'Биология с основами экологии'. Полученные при освоении дисциплины знания и умения облегчают освоение других курсов магистерской программы и выполнение курсовых и дипломных работ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	должен обладать готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	должен обладать способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач;
ПК-2 (профессиональные компетенции)	должен обладать владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии;

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

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

2. 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.

3. должен владеть:

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

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания на практике.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Экоаналитическая химия. Экоаналитический контроль Основные понятия, термины.	1	1	2	0	0	
2.	Тема 2. Хемосфера. Экоаналитический мониторинг загрязнителей	1	2	2	0	0	
3.	Тема 3. Свойства основных химических загрязнителей. Супертоксианты.	1	3	2	0	0	
4.	Тема 4. Эколого-аналитический контроль загрязнителей атмосферы	1	4-5	4	4	0	Реферат

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Эколого-аналитический контроль загрязнителей природных вод	1	6-7	4	4	0	Реферат
6.	Тема 6. Эколого-аналитический контроль загрязнителей почв	1	8	2	2	0	Реферат
7.	Тема 7. Место экоаналитического контроля в системе экологического мониторинга	1	9	2	0	0	Контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Зачет
	Итого			18	10	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Экоаналитическая химия. Экоаналитический контроль Основные понятия, термины.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

1. Аналитическая химия и экология. 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. Прогнозирование состояния биосферы и оценка прогнозируемого состояния. Экологическая химия и химическая экология. Биосфера. Естественные экосистемы. Принципы функционирования экосистем. Классификация экологических факторов (абиотические, биотические и антропогенные факторы). Биогеохимические циклы элементов. Круговорот химических соединений в биосфере в результате человеческой деятельности. Ноосфера. Искусственные экосистемы. антропогенных химических загрязнителях, путях и скорости их миграции, механизмах превращений в объектах ОС.

Тема 2. Хемосфера. Экоаналитический мониторинг загрязнителей

лекционное занятие (2 часа(ов)):

2. 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 (ПрО) как основная метрологическая характеристика анализа. Взаимосвязь ПрО и ПДК токсикантов - загрязнителей окружающей среды. Проблема снижения ПрО. Определение следовых количеств экотоксикантов.

Тема 3. Свойства основных химических загрязнителей. Супертоксиканты.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

3. 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, Пути попадания в организм токсикантов. Супертоксиканты как объект мониторинга. Основные загрязнители этой группы: диоксины, ПАУ, нитрозамины, пестициды и т.д. Краткая характеристика. Источники загрязнения и влияние супертоксикантов на здоровье населения. 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 4. Эколого-аналитический контроль загрязнителей атмосферы

лекционное занятие (4 часа(ов)):

4. 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 атмосферу 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 атмосферный выпадений. Снежный мониторинг.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Темы рефератов: 1. Полиароматические углеводороды как загрязнители объектов окружающей среды и методы их определения 2. Фенолы как загрязнители объектов окружающей среды и методы их определения 3. Мониторинг качества атмосферы в Республике Татарстан 4. Промышленные выбросы, их состав и способы контроля

Тема 5. Эколого-аналитический контроль загрязнителей природных вод

лекционное занятие (4 часа(ов)):

5. 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.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Темы рефератов: 1. Металлы и их соединения как загрязнители объектов окружающей среды и методы их определения 2. Нефть и нефтепродукты как загрязнители объектов окружающей среды и методы их определения 3. Поверхностно-активные соединения и как загрязнители объектов окружающей среды и методы их определения 4. Мониторинг качества природных вод в Республике Татарстан 5. Мониторинг качества океана 6. Промышленные сточные воды, их состав и способы контроля

Тема 6. Эколого-аналитический контроль загрязнителей почв

лекционное занятие (2 часа(ов)):

6. 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.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Темы рефератов: 1. Удобрения как загрязнители почв и природных вод и методы их определения 2. Антибиотики в продуктах питания и методы их определения 3. Пестициды как загрязнители почв и продукты сельского хозяйства и методы их определения 4. Мониторинг качества почв в Республике Татарстан 5. Оценка качества продуктов питания: основные загрязнители и способы их определения 6. Определение наркотических соединений, допинговый контроль 7. Способы ранней диагностики заболеваний

Тема 7. Место экоаналитического контроля в системе экологического мониторинга

лекционное занятие (2 часа(ов)):

7. 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.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Хемосфера. Экоаналитический мониторинг загрязнителей	1	2	Просмотр конспекта лекций. Работа с учебной литературой.	2	Домашнее задание
3.	Тема 3. Свойства основных химических загрязнителей. Супертоксикианты.	1	3	Просмотр конспекта лекций. Работа с учебной литературой.	2	Домашнее задание
4.	Тема 4. Эколого-аналитический контроль загрязнителей атмосферы	1	4-5	подготовка к реферату	10	реферат
				Просмотр конспекта лекций. Работа с учебной литературой.	2	Домашнее задание
5.	Тема 5. Эколого-аналитический контроль загрязнителей природных вод	1	6-7	подготовка к реферату	10	реферат
				Просмотр конспекта лекций. Работа с учебной литературой.	2	Домашнее задание
6.	Тема 6. Эколого-аналитический контроль загрязнителей почв	1	8	подготовка к реферату	10	реферат
				Просмотр конспекта лекций. Работа с учебной литературой.	2	Домашнее задание
7.	Тема 7. Место экоаналитического контроля в системе экологического мониторинга	1	9	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В учебном процессе используются такие образовательные технологии:

- компьютерные презентации лекций;
- разбор конкретных вопросов;
- обсуждение рефератов.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Экоаналитическая химия. Экоаналитический контроль Основные понятия, термины.

Тема 2. Хемосфера. Экоаналитический мониторинг загрязнителей

Домашнее задание , примерные вопросы:

Что такое экоаналитический мониторинг и экоаналитический контроль? В чем различие в терминах мониторинг и контроль? Каковы виды мониторинга? Как осуществляется организация мониторинга объектов окружающей среды? Сущность системы наблюдений и контроля. Что такое "загрязнитель", "экоотоксикант", "суперэкоотоксикант"? Каковы меры токсичности веществ и стандарты качества окружающей среды. Что такое ПДК и как этот показатель определяется? Что такое хемосфера?

Тема 3. Свойства основных химических загрязнителей. Супертоксиканты.

Домашнее задание , примерные вопросы:

Каковы принципы классификации загрязнителей? В чем различие понятия естественного и антропогенного загрязнения? Каковы источники антропогенного загрязнения объектов окружающей среды? Свойства загрязнителей. Как осуществляется распределение, перенос, биотические и абиотические превращения загрязнителей? Факторы, влияющие на токсичность загрязнителей? Что такое биотрансформация, биоаккумуляция загрязнителей?

Тема 4. Эколого-аналитический контроль загрязнителей атмосферы

Домашнее задание , примерные вопросы:

Каковы основные загрязнители атмосферы? Каковы источники загрязнения? Как определяется комплексный показатель загрязнения атмосферы? Что такое КИЗА? Как определяется приоритетный список загрязнителей для каждого региона? Какие методы анализа используют для мониторинга загрязнения атмосферы?

реферат , примерные темы:

Доклад с презентацией по выбранным студентами темам рефератов. Обсуждение темы рефератов.

Тема 5. Эколого-аналитический контроль загрязнителей природных вод

Домашнее задание , примерные вопросы:

Каковы основные загрязнители природных вод. Каковы источники загрязнения? Как определяется комплексный показатель загрязнения природных вод? Что такое БПК и ХПК? Какие методы анализа используют для мониторинга загрязнения природных вод?

реферат , примерные темы:

Доклад с презентацией по выбранным студентами темам рефератов. Обсуждение темы рефератов.

Тема 6. Эколого-аналитический контроль загрязнителей почв

Домашнее задание , примерные вопросы:

Каковы основные загрязнители почв. Каковы источники загрязнения? Какие методы анализа используют для мониторинга загрязнения почв?

реферат , примерные темы:

Доклад с презентацией по выбранным студентами темам рефератов. Обсуждение темы рефератов.

Тема 7. Место экоаналитического контроля в системе экологического мониторинга

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы к контрольной работе: 1. Экоаналитический мониторинг и экоаналитический контроль. 2. Основные типы загрязнителей объектов окружающей среды. Основные и специфические загрязнители. 3. Комплексные показатели загрязнения объектов окружающей среды. 4. Методы анализа, используемые для определения основных загрязнителей объектов окружающей среды.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к самостоятельной работе студентов:

1. Основные типы загрязнителей объектов окружающей среды.
2. Роль превращений химических веществ в окружающей среде. Фотохимические превращения. Гидролитические превращения. Окислительно-восстановительные реакции. Метаболические превращения.
3. Основные загрязняющие атмосферу вещества: CO₂, SO₂, NO_x, углеводороды, аэрозоли, фотохимические оксиданты, ПАУ, постоянные газы.
4. Стандарты качества атмосферного воздуха. Санитарно-гигиенические ПДК, максимально-разовые, среднесуточные. Критерии качества при комплексном воздействии загрязняющих веществ. Комбинированный показатель загрязнения атмосферы - комплексный индекс загрязнения атмосферы.
5. Методы определения основных загрязнителей атмосферы
6. Расчет комплексного индекса загрязнения атмосферы.
7. Источники загрязнения природных вод.
8. Основные загрязнители природных вод: рзлагающиеся органические вещества, биогенные элементы, нефтепродукты, пестициды, СПАВы, фенолы, тяжелые металлы, взвешенные вещества.
9. Методы определения основных загрязнителей природных вод.
10. Показатели качества вод : обобщенные, групповые и индивидуальные. Обобщенные и групповые показатели содержания органических веществ ООУ, ПО, ХПК, БПК.
11. Использование бихроматометрии и пермангонатометрии для расчета ХПК.
12. Роль пробоотбора и пробоподготовки в анализе следовых количеств веществ в водных, воздушных средах и твердых образцах. Пробоотбор и динамизм объектов окружающей среды.
13. Методы отбора проб воздушных сред (паров, аэрозолей), водных сред. Анализ равновесного пара.
14. Хранение отобранных проб. Гомогенизация твердых образцов.
15. Основные приемы разделения и концентрирования определяемых веществ. Экстракция. Перегонка с паром, сублимация, диализ. Препаративная хроматография.

Образец билета к контрольной работе

БИЛЕТ ♦ 1.

1. Точность как одно из основных понятий среди аналитических характеристик методов определения
2. Классификация методов аналитической химии и их краткая характеристика
3. Атмосфера. Химический состав тропосферы.

Образец билета к зачету

БИЛЕТ ♦ 1.

1. Классификация экологических факторов воздействия на объекты окружающей среды.
2. Источники загрязнения атмосферы.
3. Поверхностно-активные вещества как загрязнители объектов окружающей среды.
4. Практическое применение электрохимических методов в анализе объектов окружающей среды.

7.1. Основная литература:

1. Основы аналитической химии: в 2 томах: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по химическим направлениям / под ред. акад. Ю.А. Золотова. 5-е изд., стер..?Москва: Академия, Т. 1.?2012.?383 с.
2. Основы аналитической химии: в 2 томах: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по химическим направлениям / под ред. акад. Ю.А. Золотова. 5-е изд., стер..?Москва: Академия, Т. 2.?2012.?407 с.
- 3 Токсикологическая химия. Аналитическая токсикология: учебник / Под ред. Р.У. Хабриева, Н.И. Калетиной. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 752 с. // <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970415375.html>
4. Химическая безопасность и мониторинг живых систем на принципах биомиметики: учебное пособие: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по химическим специальностям / Г.К. Будников, С.Ю. Гармонов, Э.П. Медянцева, Г.А. Евтюгин.?Москва: ИНФРА-М, 2013.?319 с.
5. Будников Г. К. Химическая безопасность и мониторинг живых систем на принципах биомиметики: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Г.К. Будников, С.Ю. Гармонов и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 320 с.
Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=354022>

7.2. Дополнительная литература:

- 1.Стойкова Е.Е., Евтюгин Г.А. Гидрохимический анализ: Учебное пособие. - Казань: Изд-во Казанского университета. 2010. - 48 с.
- 2.Стойкова Е.Е., Медянцева Э.П., Евтюгин Г.А. Гидрохимический анализ. [Электронный ресурс]. - 2010. Режим доступа: <http://kpfu.ru/docs/F2019931312/Analyt.%C3%E8%E4%F0%EE%F5%E8%EC%E8%F7%E5%F1%EA%E>
3. Другов, Ю.С. Экспресс-анализ экологических проб : практическое руководство [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.С. Другов, А.Г. Муравьев, А.А. Родин. ? Электрон. дан. ? М. : 'Лаборатория знаний' (ранее 'БИНОМ. Лаборатория знаний'), 2013. ? 425 с. ? Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3164 ? Загл. с экрана.
4. Другов, Ю.С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов : практическое руководство [Электронный ресурс] : / Ю.С. Другов, А.А. Родин . ? Электрон. дан. ? М. : 'Лаборатория знаний' (ранее 'БИНОМ. Лаборатория знаний'), 2013. ? 471 с. ? Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3165 ? Загл. с экрана.
5. Рябов, В.Д. Химия нефти и газа: Учебное пособие / В.Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: 60x90 1/16. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=423151>
6. Экология города Казани / Под ред. Н.М.Мингазовой, Н.П.Торсуева, В.З.Латыповой, В.А.Бойко. - Казань: Изд-во 'Фэн' АН РТ, 2005. - 576.

7.3. Интернет-ресурсы:

- Библиотека химического факультета МГУ - <http://www.chem.msu.ru/rus/library/welcome.html#teaching>
Биологическая библиотека.. - <http://www.nehudlit.ru>
Каталог книг. - <http://znanium.com>
Учебное пособие - <http://www.twirpx.com/file/605736/>
Экологический словарь - <http://www.geonature.ru/ecoslov/index.htm>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Современные проблемы эколого-аналитического контроля" 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.

- Компьютер, принтер;
- Мультимедийный проектор;

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 04.04.01 "Химия" и магистерской программе Методы аналитической химии .

Автор(ы):

Шайдарова Л.Г. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Медянцева Э.П. _____

"__" _____ 201__ г.