

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кабардино-Балкарский государственный университет им Х.М. Бербекова» (КБГУ)

Институт химии и биологии
Кафедра биохимии и химической экологии

СОГЛАСОВАНО



Руководитель образовательной
программы А.Х. Шаов

« _____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 «Основы эколого-аналитического контроля»

по специальности
04.03.01 Химия

Специализация
Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения
Очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины «Основы эколого-аналитического контроля» /сост. А. Шаов – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2023 – 13 с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для студентов очной формы обучения по специальности 04.03.01 Химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность), 3 семестр, 2 курс.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.03.01- Химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 июля 2017 г. № 671 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия" (с изменениями и дополнениями) Редакция с изменениями №1456 от 26.11.2020 г.

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

- ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;
- ОПК-1 способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач;
- ПК-2 владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии.

Выпускник, освоивший дисциплину:

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.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.В.ДВ.02.01 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы 04.03.01 Химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность) и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе, в 3 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 4 зачетных единиц, 144 часа.

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

Самостоятельная работа - 45 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 27 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины

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

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 фак-

торы). Биогеохимические циклы элементов. Круговорот химических соединений в биосфере в результате человеческой деятельности. Ноосфера. Искусственные экосистемы. Антропогенные химические загрязнители, пути и скорости их миграции, механизмы превращений в объектах ОС.

Тема 2. Хемосфера. Экоаналитический мониторинг загрязнителей

2. Хемосфера. Химические вещества как загрязнители объектов окружающей среды. Ксенобиотики. Экоотоксиканты. Суперэкоотоксиканты. Токсичность. Меры токсичности.

Стандарты качества окружающей среды: экологические - ПДК, ПДВ, ДОК, ПДН, МДН; производственно-хозяйственные - ПДВ, ПДС, ПДП, ППП. Классификация экоотоксикантов.

Современные методы анализа и 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 экоотоксикантов.

Тема 3. Свойства основных химических загрязнителей. Супертоксиканты.

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

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 загряз-

нением атмосферы. Прогнозирование уровня загрязнения атмосферного воздуха. Косвенный мониторинг атмосферы. Мониторинг атмосферных выпадений. Снежный мониторинг.

Тема 5. Эколого-аналитический контроль загрязнителей природных вод

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.

Тема 6. Эколого-аналитический контроль загрязнителей почв

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.

Тема 7. Место экоаналитического контроля в системе экологического мониторинга

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 РФ. Факторы, влияющие на здоровье населения. Совершенствование методов аналитического контроля как путь к новым технологиям мониторинга антропогенного воздействия на среду обитания.

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

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 N1367 от 19 декабря 2013 г.).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27.11.2002 "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений" Положение N 0.1.1.67-06/265/15 от 24 декабря 2015 г. "Об организации текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "КБГУ""

Положение N 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 "КБГУ".

Текущий контроль

1. Контрольная работа

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.

2. Реферат

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. Удобрения как загрязнители почв и природных вод и методы их определения.
4. Антибиотики в продуктах питания и методы их определения.
5. Пестициды как загрязнители почв и продукты сельского хозяйства и методы их определения.
6. Полиароматические углеводороды как загрязнители объектов окружающей среды и методы их определения.
7. Фенолы как загрязнители объектов окружающей среды и методы их определения.
8. Поверхностно-активные соединения и как загрязнители объектов окружающей среды и методы их определения.
9. Мониторинг качества океана.
10. Промышленные выбросы, их состав и способы контроля.
11. Промышленные сточные воды, их состав и способы контроля.
12. Оценка качества продуктов питания: основные загрязнители и способы их определения.
13. Определение наркотических соединений, допинговый контроль.
14. Способы ранней диагностики заболеваний.

Экзамен

Вопросы к экзамену

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: CO_2 , SO_2 , 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: разлагающиеся 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 перманганатометрии для расчета ХПК.

12. Роль пробоотбора и пробоподготовки в анализе следовых количеств веществ в водных, воздушных средах и твердых образцах. Пробоотбор и динамика 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.

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

6.1 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/> ISBN 9785970415375.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>

6.2. 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%E8%

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.

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.

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

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. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентом конспектов лекций, чтение рекомендованной литературы, работу с Интернет-источниками;
- подготовку к устным опросам и контрольным работам;
- подготовку реферата, доклада и презентации по реферату, защиту доклада;
- сдачу экзамена.

Подготовка к устным опросам и контрольным работам

Просмотр конспектов лекций сразу после занятий, выявление вопросов, трудных для понимания. Поиск ответов на эти вопросы в рекомендуемой литературе. Составление списка вопросов для консультации с преподавателем.

Оформление отчета по лабораторным работам

Описание методики выполнения эксперимента, построение требуемых зависимостей, проведение при необходимости расчетов, в том числе используя лицензионное программное обеспечение, формулирование основных выводов по результатам выполненной лабораторной работы.

Оформление реферата, доклада и презентации по реферату

Выбор темы реферата, просмотр литературы по этой теме, указанной в рабочей программе, и Интернет-источников. Оформление реферата, включающего основные разделы (введение, основное содержание, выводы, список используемых источников). Подготовка доклада и презентации по докладу с использованием необходимого программного обеспечения.

Подготовка к экзамену

Освоение теоретических основ дисциплины, изложенных в конспектах лекций, нахождение ответов на вопросы для самостоятельной работы студентов, изложенных в рабочих программах, с привлечением литературных источников.

Учебно-методическая литература, указанная в рабочей программе, имеется в наличии в библиотеке в университете, в электронно-библиотечной системе 'ZNANIUM.COM', издательства 'Лань', доступ к которой предоставлен студентам.

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

Освоение дисциплины "Современные проблемы эколого-аналитического контроля" 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

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

Освоение дисциплины «Основы 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.

11. 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.

12. Лист изменений (дополнений)
в рабочей программе дисциплины «Техника защиты окружающей среды»
04.03.01 Химия (Химия окружающей среды,
химическая экспертиза и экологическая безопасность)
на 2023-2024 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры биохимии и химической экологии протокол
№ _____ от « _____ » _____ 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ Дж.А. Беева

Приложение

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№ п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на практических занятиях	от 0 до 18 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)	от 0 до 12б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б	от 0 до 4 б
	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 9б.	от 0- до 3б.	от 0- до 3б.	от 0- до 3б.
	коллоквиум	от 0 до 21б.	от 0 до 7 б.	от 0 до 7 б.	от 0 до 7 б.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б	до 24б
	оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б

**Критерии оценки качества освоения дисциплины
(для дисциплины, завершающейся экзаменом)
Описание показателей и критериев оценивания компетенций
на различных этапах их формирования**

Основными этапами формирования компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное формирование результатов обучения по дисциплине.

Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
			Соответствие уровней освоение компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценки			
			компетенция не сформирована	пороговый	базовый	продвину-тый
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недо-пуск	неудовле-твори-тельно	удовлетво-рительно /диф.зачет	хорошо/ диф.зачет	отлично/ диф. зачет
			шкала по балльно-рейтинговой системе			
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
		ПК-10: Способен выбрать обоснованные подходы к комплексной систем наблюдений, оценки и прогноза изменений окружающей среды под влиянием антропо-генных воздействий.	Знать: особенности природопользования в РФ, теоретические основы принципов нормирования воздей-ствия на различные компоненты окружа-ющей среды, экологи-ческие принципы ис-пользования природ-ных ресурсов и охра-ны природы, основы рационального приро-допользования	Не знает	отсутствие знаний об основных направле-ниях и от-раслях хи-мии, а так-же методах аналитиче-ских ис-следований для фор-мирования готовности их приме-нения в бу-дущей професси-ональной дея-тельно-сти	неполные знания об основных направле-ниях и от-раслях хи-мии, а так-же методах аналитиче-ских ис-следований для фор-мирования готовности их приме-нения в бу-дущей професси-ональной дея-тельно-сти

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
			Соответствие уровней освоение компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценки			
			компетенция не сформирована	пороговый	базовый	продвинутый
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно /диф.зачет	хорошо/ диф.зачет	отлично/ диф. зачет
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
					тельности	
	Уметь: рассчитывать основные экологические показатели деятельности предприятия; грамотно осуществлять функции планирования природоохранной деятельности и экологического контроля на предприятии, выбирать рациональные с точки зрения воздействия на окружающую среду технологии.	Не умеет	отсутствие или частичное умение выбирать необходимые методы аналитической химии в соответствии с возникающими профессиональными задачами	недостаточное умение выбирать необходимые методы аналитической химии в соответствии с возникающими профессиональными задачами	в целом успешное умение выбирать необходимые методы аналитической химии в соответствии с возникающими профессиональными задачами	полностью сформированное умение выбирать необходимые методы аналитической химии в соответствии с возникающими профессиональными задачами
	Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом в области теоретических основ защиты окружающей среды, методами оценки природоресурсного потенциала предприятия.	Не владеет	отсутствие навыков владения способами химии и приемами аналитической химии, навыков технических для повышения эффективности деятельности	недостаточное владение способами химии и приемами экспериментальной химии для повышения эффективности деятельности	наличие навыков владения способами экспериментальной химии и приемами научных исследований для повышения эффективности деятельности	успешное владение способами экспериментальной химии и приемами аналитической химии, навыков работы с компьютерной техникой для повышения эффективности деятельности