

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт экологии, биотехнологии и природопользования



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Экологический контроль

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экология и управление окружающей средой

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
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 (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): старший преподаватель, к.н. Сибгатуллина М.Ш. (Кафедра прикладной экологии, Отделение экологии), MaSSibgatullina@kpfu.ru

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

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5	Способен выполнять экологический анализ проектной производственной документации и разрабатывать предложения по предупреждению негативных последствий аварийных ситуаций

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

специфическую область применения экологического контроля, его отличия от сопряженных природоохранных дисциплин;

Должен уметь:

ориентироваться в методах и технических средствах проведения работ по контролю загрязняющих веществ в окружающей среде;

Должен владеть:

теоретическими знаниями об организации и функционировании экологического контроля в сфере промышленного природопользования на уровне предприятия, региона, отрасли в целом;

навыками по контролю соблюдения действующих нормативов, правил и стандартов в области охраны окружающей среды лабораторно-аналитическими и расчетными способами.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания, умения и навыки в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.12.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.06 "Экология и природопользование (Экология и управление окружающей средой)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 49 часа(ов), в том числе лекции - 16 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 32 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 23 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет 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	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	Само- стоя- тель- ная ра- бота
1.	Тема 1. Тема 1. Предмет и задачи специального курса. Основные понятия и определения в области экологического контроля промышленных выбросов.	8	2	0	0	0	0	0	2
2.	Тема 2. Тема 2. Место контроля промышленных выбросов в системе управления качеством окружающей среды на предприятии.	8	4	0	0	0	0	0	2
3.	Тема 3. Тема 3. Экоаналитический контроль промышленных выбросов. Экспериментальные методы контроля.	8	4	0	0	0	0	0	2
4.	Тема 4. Тема 4. Обзор лабораторных методов анализа, используемых при контроле ИЗА.	8	2	0	0	0	0	0	2
5.	Тема 5. Тема 5. Индикаторный метод контроля ИЗА.	8	2	0	0	0	0	0	2
6.	Тема 6. Тема 6. Контроль газоочистного оборудования.	8	2	0	0	0	0	0	2
7.	Тема 7. Тема 7. Лабораторная работа №1. Посещение одного из предприятий г.Казани, для проведения обзорной экскурсии по промышленным площадкам.	8	0	0	0	0	6	0	2
8.	Тема 8. Тема 8. Лабораторная работа №2. Лабораторная работа №3.	8	0	0	0	0	8	0	3
9.	Тема 9. Тема 9. Лабораторная работа №4. Лабораторная работа №5.	8	0	0	0	0	8	0	2
4.2	Тема 10. Тема 10. Лабораторная работа №6. Лабораторная работа №7. Оформление и защита отчета	8	0	0	0	0	10	0	4
10.	Тема 1. Тема 1. Предмет и задачи специального курса. Основные понятия и определения в области экологического контроля промышленных выбросов.	8	0	0	0	0	0	0	23

Предмет и задачи специального курса. Основные понятия и определения в области экологического контроля промышленных выбросов. Состояние атмосферного воздуха в РФ и РТ, вклад основных источников загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА): теплоэнергетики, топливной, химической и нефтехимической, металлургической промышленности, автотранспорта. Классификация промышленных выбросов разных производств по фазовому, химическому, гранулометрическому составу. Опасность промышленных выбросов разных производств для окружающей среды.

Тема 2. Тема 2. Место контроля промышленных выбросов в системе управления качеством окружающей среды на предприятии.

Место контроля промышленных выбросов в системе управления качеством окружающей среды на предприятии. Порядок осуществления экологического контроля за выбросами в атмосферный воздух на предприятии. Определение класса опасности предприятия по многолетним статистическим данным 2ТП-воздух. Критерии отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду (НВОС), к категориям.

Тема 3. Тема 3. Экоаналитический контроль промышленных выбросов. Экспериментальные методы контроля.

Размещение и оборудование точек контроля. Обоснование программы работ на ИЗА. Измерение аэродинамических параметров потока в ИЗА. Определение статического давления в газоходе. Определение линейной и объемной скорости газа. Метод измерения динамического давления. Выбор точек замера. Определение температуры и влажности ГВС. Инструментально-лабораторные методы контроля. Отбор проб газообразных примесей. Отбор проб ГВС на пыль и аэрозоли с соблюдением условия изокINETичности.

Тема 4. Тема 4. Обзор лабораторных методов анализа, используемых при контроле ИЗА.

Обеспечение единства измерений при выборе метода контроля. Инструментальные методы контроля ИЗА. Принципы построения систем пробоотбора и пробоподготовки: метод прямого измерения и метод разбавления. Газоанализаторы: Инфракрасный метод и оптико-акустический газоанализатор. Принцип метода, оптическая и газовая схемы, режимы измерения. Люминесцентный метод. Хемилюминесцентный газоанализатор. Принцип метода. Определение оксидов азота в промвыбросах. Принцип действия прибора и режимы работы. Пламенно-ионизационный метод. Газоанализаторы. Принцип метода определения углеводородов. Характеристика газовой схемы и пламенно-ионизационного детектора. Основные этапы работы.

Тема 5. Тема 5. Индикаторный метод контроля ИЗА.

Принцип работы индикаторных трубок (ИТ). Особенности работы с ИТ, обеспечивающие точность и воспроизводимость измерений. Подготовка и проведение измерений с помощью ИТ. Примеры использования ИТ в контроле ИЗА. Определение массовых выбросов ЗВ по результатам измерений. Расчетные методы определения массовых выбросов. Балансовый метод. Метод с использованием удельных показателей. Расчет выбросов ЗВ от котлов тепловых электростанций. Расчет массовых выбросов твердых частиц, диоксида серы, оксида углерода, оксидов азота. Погрешности расчетных методик.

Тема 6. Тема 6. Контроль газоочистного оборудования.

Типы газоочистного оборудования: инерционные пылеуловители, фильтры, электрофильтры, мокрые пылеуловители. Контроль ГОУ с применением газоанализаторов промышленных выбросов. Контроль ГОУ с применением газоанализаторов микроконцентраций. Контроль с переключением коэффициента разбавления. Основные методы снижения промышленных выбросов: аэрозольных частиц, диоксида серы, оксидов азота, оксида углерода, углеводородов.

Тема 7. Тема 7. Лабораторная работа №1. Посещение одного из предприятий г.Казани, для проведения обзорной экскурсии по промышленным площадкам.

Посещение одного из предприятий г.Казани, для проведения обзорной экскурсии по промышленным площадкам. Знакомство с технологическим процессом и технологическим оборудованием, в том числе, оснащенным газоочистными установками, являющимися источниками выделения и загрязнения атмосферы. Лабораторная работа №1. Изучение технических характеристик средств измерения, приборов и оборудования для замера аэродинамических параметров потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения. Отработка приемов и навыков работы на пилотной установке. Изучение характеристик средств измерения, основного и вспомогательного оборудования для отбора проб и проведения химического анализа. Отработка приемов и навыков работы на пилотной установке.

Тема 8. Тема 8. Лабораторная работа №2. Лабораторная работа №3.

Лабораторная работа №2. Контроль установленного норматива промышленного выброса, с использованием методики выполнения измерений массовой концентрации загрязняющего вещества титриметрическим методом. Лабораторная работа №3. Контроль установленного норматива промышленного выброса, с использованием методики определения массовой концентрации загрязняющего вещества фотоколориметрическим методом.

Тема 9. Тема 9. Лабораторная работа №4. Лабораторная работа №5.

Лабораторная работа №4. Контроль установленного норматива промышленного выброса, с использованием методики выполнения измерений содержания оксидов азота и оксида углерода линейно-колористическим методом. Лабораторная работа №5. Выполнение измерений содержания оксидов азота, оксида углерода с использованием индикаторных трубок.

Тема 10. Тема 10. Лабораторная работа №6. Лабораторная работа №7. Оформление и защита отчета.

Лабораторная работа №6. Расчет количества выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива. В РФ нормативными актами предусматривается определение количества выбросов загрязняющих веществ либо по результатам проводимых в соответствии с существующим регламентом непосредственных замеров, либо расчетным путем по утвержденным методикам расчета для каждого вида производства и применяемого технологического оборудования.

В данной задаче используются рекомендуемые методы расчета выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах малой производительности (формулы даны для случая отсутствия установок по улавливанию или обезвреживанию отходящих газов). Рассматривается использование только твердого топлива - угля. В этом случае рассчитываются выбросы твердых частиц (летучая зола и несгоревшее топливо), оксиды серы (в пересчете на SO₂), оксид углерода CO и оксиды азота (в пересчете на NO₂). В задаче рассчитываются годовые выбросы.

Оформление и защита отчета.

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 науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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

Министерство природных ресурсов и экологии РФ - <http://www.mnr.gov.ru/>

Министерство экологии и природных ресурсов РТ - <http://eco.tatar.ru/>

Научно-исследовательский институт охраны атмосферного воздуха - <http://www.nii-atmosphere.ru/>

Охрана атмосферного воздуха - <http://www.air-protection.ru/>

Программные средства по охране окружающей среды и профессиональном обучении экологов - <http://integral.ru>

Федеральная служба по надзору в сфере природопользования - <http://rpn.gov.ru/>

Экология производства - <http://www.ecoindustry.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>В ходе лекционных занятий студенту следует вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.</p> <p>Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</p> <p>Перед новой лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала надо обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, обратиться к лектору по графику его консультаций или на практических занятиях. Ознакомиться с содержанием очередной лекции по основным источникам литературы в соответствии с рабочей программой дисциплины.</p> <p>В ходе самостоятельной работы после прочтения конспекта лекций необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Следует доработать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p> <p>После завершения освоения темы студенту следует проверить, хорошо ли он запомнил основные положения каждого раздела. Попытаться не просто механически заучивать материал, а понять его суть, внутреннюю логику материала.</p> <p>Если возникли какие-нибудь затруднения при изучении теоретической части курса, следует обращаться к преподавателю за индивидуальной консультацией.</p>
лабораторные работы	<p>При подготовке к каждому практическому занятию необходимо обратиться к курсу лекций по данному вопросу и учебным пособиям, чтобы подробно представлять себе планируемый эксперимент. В ходе выполнения лабораторных работ строго следовать инструкциям по технике безопасности, правилам поведения в лаборатории и указаниям преподавателя.</p> <p>Этапы подготовки к лабораторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> - освежить в памяти теоретические сведения, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы, - подобрать необходимую учебную и справочную литературу, научные статьи, научные отчеты, ознакомление с их содержанием. - ознакомление с принципом рассматриваемого метода, используемыми материалами, реактивами, приборами. - пошаговая проработка этапов лабораторного занятия. - выполнение необходимых практических заданий. - оформление лабораторной работы и подготовка к ответу на вопросы по ней.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоя- тельная работа	<p>Самостоятельная работа - это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа выполняет ряд функций, среди которых необходимо отметить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов); - ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация); - воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста); - исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления); - информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях). <p>Задачами самостоятельной работы студентов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; - углубление и расширение теоретических знаний; - формирование умения использовать справочную литературу; - развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; - формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; - развитие исследовательских умений. <p>Самостоятельная работа по дисциплине включает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучение теоретического лекционного и презентационного материала; - проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература); - работа с электронными учебно-методическими материалами по темам, вынесенным на самостоятельное изучение; - решение задач и выполнение заданий по пройденным темам; - подготовка к лабораторным работам и оформление работ после их выполнения на аудиторных занятиях; - подготовка к тестам и контрольным работам; - подготовка к экзамену. <p>В рамках самостоятельной работы необходимо выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на практических занятиях и консультациях неясные вопросы; выполнять и сдавать работы в срок.</p> <p>При изучении рекомендованной литературы следует делать конспект, выделяя наиболее важные разделы. Необходимо использовать интернет-источники, указанные в рабочей программе, вести поиск новых источников, где освещаются современные проблемы загрязнения и охраны атмосферного воздуха.</p> <p>Подготовка к экзамену проводится по лекционному материалу, а также с использованием основной и дополнительной литературы. Подготовка к экзамену необходимо проводить по теоретическим вопросам, параллельно следует прорабатывать соответствующие теоретические и практические, разделы курса, все неясные моменты фиксировать и выносить на плановую консультацию.</p>
зачет	<p>При подготовке к зачету:</p> <ul style="list-style-type: none"> - внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них; - подготовить конспект лекций по тематике ; - использовать знания полученные при выполнении практических работ; - внимательно прочитать рекомендованную литературу; - составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

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

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

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.06 "Экология и природопользование" и профилю подготовки "Экология и управление окружающей средой".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.12.02 Экологический контроль*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экология и управление окружающей средой

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

Основная литература

1. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза : учеб. пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Э.В. Какарека, Н.С. Шевцова ; под ред. проф. М.Г. Ясовеева. - Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2018. - 304 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/916218>
2. Стандарты качества окружающей среды: Учебное пособие / Н.С. Шевцова, Ю.Л. Шевцов, Н.Л. Бацукова; Под ред. проф. М.Г. Ясовеева - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 156 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/436434>
3. Промышленная экология. Практикум : учеб. пособие / С.С. Тимофеева, О.В. Тюкалова. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. - 128 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/858602>
4. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов: Учебное пособие / Ветошкин А.Г. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 416 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/760018>

Дополнительная литература:

Дополнительная литература

1. Экология техносферы: практикум / С.А. Медведева, С.С. Тимофеева. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 200 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/446534>
2. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы) : Учебное пособие / А.Г. Ветошкин, К.Р. Таранцева, А.Г. Ветошкин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 362 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/429200>
3. Методы контроля качества окружающей среды : учеб. пособие / Н.А. Собгайда. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 112 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/937519>
4. Аппаратурное оформление процессов защиты атмосферы от газовых выбросов : Учебное пособие / Ветошкин А.Г. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 244 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/759899>
5. Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов : Учебно-практическое пособие / Ветошкин А.Г. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 316 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/760008>
6. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/429195>

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.12.02 Экологический контроль*

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экология и управление окружающей средой

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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

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