

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



подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Контроль источников загрязнения атмосферного воздуха БЗ.ДВ.2

Направление подготовки: 022000.62 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Прикладная экология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Никитин О.В.

**Рецензент(ы):**

Яковлева О.Г.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпова В. З.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_г

Регистрационный No 2126814

Казань

2014

## 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) доцент, к.н. Никитин О.В. кафедра прикладной экологии отделение экологии , olnova@mail.ru

### **1. Цели освоения дисциплины**

В настоящее время возрастает роль экологического контроля, как одной из эффективных мер по улучшению качества окружающей среды. Экологический контроль направлен на предотвращение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблюдения промышленными предприятиями требований, в том числе стандартов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды.

Целью дисциплины "Контроль промышленных выбросов" является овладение студентами методов и средств контроля состава промышленных выбросов в атмосферный воздух. К основным задачам изучения дисциплины следует отнести приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для организации и проведения работ по обследованию и контролю промышленных предприятий и его технологических подразделений.

В курсе рассмотрены вопросы организации различных видов экологического контроля, методы экологического контроля, выбор контролируемых приоритетных компонентов-загрязнителей окружающей среды, средства экологического контроля, приборы контроля загрязнения воздуха, воды, почвы; аппаратура для отбора проб воздуха, воды, почвы; автоматизированные системы экологического контроля, для целей производственного контроля в системе Министерства природных ресурсов и экологии РФ.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " БЗ.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 022000.62 Экология и природопользование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 022000.62 "Экология и природопользование" (бакалавриат) предусматривает изучение дисциплины "Контроль источников загрязнения атмосферного воздуха" в составе профессионального цикла, в его вариативной части. Дисциплина занимает важное место в системе курсов, ориентированных на изучение направления "Экология и природопользование".

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе, в частности, по экологии и химии. Большое значение приобретают знания, полученные в процессе изучения предшествующих и одновременно проходящих с данной дисциплиной курсов: "Химия (общая, органическая и неорганическая)", "Учение об атмосфере", "Аналитическая химия", "Прикладная экология", "Методы экологических исследований", "Охрана окружающей среды", "Экологический мониторинг", "Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды", "Правовые основы природопользования", "Техногенные системы и экологический риск", "Экологическая отчетность", "Нормативно-разрешительная документация предприятий".

С другой стороны курс "Контроль источников загрязнения атмосферного воздуха" является основой для изучения таких дисциплин как "Экологическое проектирование и экспертиза", "Экологический менеджмент на предприятии по ИСО 14000", "Программное сопровождение экологического мониторинга". Знания и умения, полученные в процессе его изучения необходимы также для прохождения производственной практики и НИРС.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции                        | Расшифровка приобретаемой компетенции   |
|---|---|
| ОК-1<br>(общекультурные компетенции)    | Владеть культурой мышления в соответствии с принципом биоцентризма и устойчивого развития, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, уметь противодействовать лженаучным и паранаучным тенденциям в образовании и науке   |
| ОК-10<br>(общекультурные компетенции)   | иметь базовые представления об основах правоведения, нормативно-правового обеспечения природоохранной деятельности  |
| ОК-13<br>(общекультурные компетенции)   | владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией  |
| ОК-2<br>(общекультурные компетенции)    | уметь логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, обладать культурой профессиональной дискуссии, владеть профессиональной терминологией, соблюдать профессиональный этикет   |
| ОК-3<br>(общекультурные компетенции)    | понимать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности, осознавать ответственность за достоверность получаемой и передаваемой экологической информации  |
| ОК-4<br>(общекультурные компетенции)    | использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, обладать способностью к анализу социально значимых проблем и процессов, последствий профессиональной деятельности, анализировать социально значимые проблемы и процессы, последствия профессиональной деятельности для социума  |
| ПК-11<br>(профессиональные компетенции) | владеть методами экологического проектирования и экспертизы, экологического менеджмента и аудита, экологического и компьютерного картографирования; владеть методами классификации и статистической обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике  |
| ПК-2<br>(профессиональные компетенции)  | обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; иметь представление о современной естественнонаучной картине мира владеть методами физического, химического и физико-химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации, включая использование методов прикладной статистики и геоинформационных технологий |

| Шифр компетенции                        | Расшифровка приобретаемой компетенции   |
|---|---|
| ПК-4<br>(профессиональные компетенции)  | иметь базовые общепрофессиональные (общезоологические) представления о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды, о системном анализе и моделировании в экологии и природопользовании, ориентироваться в выборе природоохранных технологий, современных методах защиты окружающей среды  |
| ПК-6<br>(профессиональные компетенции)  | знать основы природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, методов оценки и прогнозирования воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды; быть способным понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования, в том числе, с использованием методов математической статистики, геоинформационных технологий и математического моделирования, осуществлять выбор оптимального с эколого-экономической точки зрения природоохранного мероприятия, владеть методами расчета природоресурсных платежей   |
| ПК-15<br>(профессиональные компетенции) | ); обладать способностью и умением формировать экологическую политику предприятия, программ и планов мероприятий по выполнению природоохранного законодательства, составлять экологические отчеты, разрабатывать проекты нормативов ПДВ, ПДС (НДС), ПНООЛР, выполнять расчеты ожидаемых уровней шума на прилегающих территориях и в нормируемых помещениях; уметь внедрять и поддерживать систему внутреннего экологического аудита, систему управления в области охраны окружающей среды в соответствии с международными стандартами иметь базовые представления о методах проектирования, создания и использования географических информационных систем (ГИС), иметь навыки работы в одной из инструментальных ГИС-систем, знать о возможностях геоинформационных технологий в решении практических и научных задач в экологии и природопользовании, иметь представление о методах дистанционного зондирования Земли и методах обработки данных дистанционного зондирования |
| ПК-17<br>(профессиональные компетенции) | обладать способностью и умением осуществлять государственный и ведомственный (производственный) экологический контроль состояния территорий в зоне воздействия источников загрязнения, анализировать состав и токсичность для окружающей среды сточных, ливневых вод, отходов производства и потребления иметь базовые представления о системном анализе и математическом моделировании в экологии, иметь понятия об основных принципах и актуальных проблемах моделирования экосистем; иметь базовые представления о математических моделях популяций, эколого-экономических моделях и моделях переноса загрязнений в природных средах; иметь навыки работы с математическими пакетами, быть знакомым с элементами программирования и работы с числовой и графической научной информацией  |

| Шифр компетенции                       | Расшифровка приобретаемой компетенции   |
|--|---|
| ПК-7<br>(профессиональные компетенции) | знать теоретические основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска; обладать способностью к использованию теоретических знаний по снижению риска в практической деятельности, осуществлять выбор оптимальных мероприятий и действий, нацеленных на прогноз аварийного риска и действий в условиях чрезвычайных ситуаций |
| ПК-9<br>(профессиональные компетенции) | владеть методами прикладной экологии, экологического и компьютерного картографирования, экологической экспертизы и мониторинга; владеть методами классификации и статистической обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике, уметь создавать и вести экологические базы данных   |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

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

2. должен уметь:

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

3. должен владеть:

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

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

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания, умения и навыки в профессиональной деятельности.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 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<br>Дисциплины/<br>Модуля  | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|    |  |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 1. | Тема 1. Предмет и задачи специального курса. Основные понятия и определения в области экологического контроля промышленных выбросов.   | 7       | 1                  | 4   | 0                       | 0                      | устный опрос              |
| 2. | Тема 2. Место контроля промышленных выбросов в системе управления качеством окружающей среды на предприятии.                           | 7       | 2                  | 4   | 0                       | 0                      | устный опрос              |
| 3. | Тема 3. Экоаналитический контроль промышленных выбросов. Экспериментальные методы контроля.  | 7       | 3                  | 4   | 0                       | 0                      | устный опрос              |
| 4. | Тема 4. Обзор лабораторных методов анализа, используемых при контроле ИЗА.   | 7       | 4                  | 4   | 0                       | 0                      | устный опрос              |
| 5. | Тема 5. Индикаторный метод контроля ИЗА.   | 7       | 5                  | 4   | 0                       | 0                      | устный опрос              |
| 6. | Тема 6. Контроль газоочистного оборудования.   | 7       | 6                  | 4   | 0                       | 0                      | контрольная работа        |
| 7. | Тема 7. Лабораторная работа ♦1. Посещение одного из предприятий г.Казани, для проведения обзорной экскурсии по промышленным площадкам. | 7       | 7                  | 0   | 0                       | 4                      | отчет                     |
| 8. | Тема 8. Лабораторная работа ♦2. Лабораторная работа ♦3.  | 7       | 8                  | 0   | 0                       | 4                      | отчет                     |
| 9. | Тема 9. Лабораторная работа ♦4. Лабораторная работа ♦5.  | 7       | 9                  | 0   | 0                       | 4                      | отчет                     |

| N | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля   | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|---|-----------------------------------|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|   |                                   |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
|   | Тема . Итоговая<br>форма контроля | 7       |                    | 0   | 0                       | 0                      | зачет                     |
|   | Итого                             |         |                    | 24  | 0                       | 12                     |                           |

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Предмет и задачи специального курса. Основные понятия и определения в области экологического контроля промышленных выбросов.

#### *лекционное занятие (4 часа(ов)):*

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

#### *лекционное занятие (4 часа(ов)):*

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.

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

#### *лекционное занятие (4 часа(ов)):*

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 изокинетичности.

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

#### *лекционное занятие (4 часа(ов)):*

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. Индикаторный метод контроля ИЗА.

#### *лекционное занятие (4 часа(ов)):*



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. Контроль газоочистного оборудования.**

##### ***лекционное занятие (4 часа(ов)):***

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. Лабораторная работа ♦1. Посещение одного из предприятий г.Казани, для проведения обзорной экскурсии по промышленным площадкам.**

##### ***лабораторная работа (4 часа(ов)):***

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. Лабораторная работа ♦2. Лабораторная работа ♦3.**

##### ***лабораторная работа (4 часа(ов)):***

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. Лабораторная работа ♦4. Лабораторная работа ♦5.**

##### ***лабораторная работа (4 часа(ов)):***

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.

### **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 |
|----|--|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 1. | Тема 1. Предмет и задачи специального курса. Основные понятия и определения в области экологического контроля промышленных выбросов.   | 7       | 1               | подготовка к устному опросу           | 4                      | устный опрос                          |
| 2. | Тема 2. Место контроля промышленных выбросов в системе управления качеством окружающей среды на предприятии.                           | 7       | 2               | подготовка к устному опросу           | 4                      | устный опрос                          |
| 3. | Тема 3. Экоаналитический контроль промышленных выбросов. Экспериментальные методы контроля.  | 7       | 3               | подготовка к устному опросу           | 4                      | устный опрос                          |
| 4. | Тема 4. Обзор лабораторных методов анализа, используемых при контроле ИЗА.   | 7       | 4               | подготовка к устному опросу           | 4                      | устный опрос                          |
| 5. | Тема 5. Индикаторный метод контроля ИЗА.   | 7       | 5               | подготовка к устному опросу           | 4                      | устный опрос                          |
| 6. | Тема 6. Контроль газоочистного оборудования.   | 7       | 6               | подготовка к контрольной работе       | 4                      | контрольная работа                    |
| 7. | Тема 7. Лабораторная работа ♦1. Посещение одного из предприятий г.Казани, для проведения обзорной экскурсии по промышленным площадкам. | 7       | 7               | подготовка к отчету                   | 4                      | отчет                                 |
| 8. | Тема 8. Лабораторная работа ♦2. Лабораторная работа ♦3.  | 7       | 8               | подготовка к отчету                   | 4                      | отчет                                 |
| 9. | Тема 9. Лабораторная работа ♦4. Лабораторная работа ♦5.  | 7       | 9               | подготовка к отчету                   | 4                      | отчет                                 |
|    | Итого  |         |                 |                                       | 36                     |                                       |

## **5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

Освоение курса "Контроль источников загрязнения атмосферы" предполагает использование как традиционных, так и инновационных образовательных технологий, а также настоятельно требует рационального их сочетания.

Традиционные образовательные технологии подразумевают использование в учебном процессе таких методов работ, как лекция, самостоятельная работа.

В свою очередь формирование компетентностного подхода, комплексности знаний и умений, может быть реализована в курсе посредством использования интерактивных форм обучения, таких как, например, проведение обзорной экскурсии по промышленному предприятию, для знакомства с технологическими процессами и технологическим оборудованием, в том числе, оснащенным газоочистными установками, являющимися источниками выделения и загрязнения атмосферы; выполнение лабораторных работ, отражающих специфику будущей профессиональной деятельности, составление и защита отчетов по лабораторным работам. Также возможно использование программных продуктов, например, программные продукты серии "Эколог", для проведения расчетов загрязнения атмосферного воздуха, формирования отчетной документации, осуществления компьютерных симуляций воздействия промышленных выбросов предприятий на окружающую среду, с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

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

### **Тема 1. Предмет и задачи специального курса. Основные понятия и определения в области экологического контроля промышленных выбросов.**

устный опрос , примерные вопросы:

Примеры вопросов: 1. Отличие экологического контроля от экологического мониторинга. 2. Классификация промышленных выбросов разных производств по фазовому, химическому, гранулометрическому составу. 3. Опасность промышленных выбросов разных производств для окружающей среды. 4. Принципы нормирования выбросов промышленных предприятий.

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

устный опрос , примерные вопросы:

Примеры вопросов: 1. Государственный учет и отчетность предприятий за охраной окружающей среды. 2. Статистическая и отраслевая отчетность. 3. Специализированная инспекция государственного экологического контроля. 4. Исходные материалы для подготовки инспекционных проверок промышленных предприятий. 5. Проверка деятельности предприятий по охране атмосферного воздуха от выбросов стационарных источников. 6. Проверка деятельности предприятий по охране атмосферного воздуха от выбросов передвижных источников. 7. Оформление результатов проверки. 8. Работы в период между проверками. 9. Организация проведения общественного экологического контроля. 10. Организация контроля источников загрязнения атмосферы. 11. Организация государственного контроля за использованием и охраной земель. 12. Государственный экологический контроль за охраной окружающей среды городов. 13. Государственный экологический контроль при производстве, использовании, хранении, захоронении радиоактивных материалов и источников ионизирующего излучения. 14. Государственный экологический контроль в закрытых административно-территориальных образованиях, на режимных, особорежимных и особо важных объектах.

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

устный опрос , примерные вопросы:

Примеры вопросов: 1. Принципы построения систем пробоотбора и пробоподготовки: метод прямого измерения и метод разбавления. 2. Инфракрасный метод и оптико-акустический газоанализатор ГИАМ-10. Принцип метода, оптическая и газовая схемы, режимы измерения. 3. Люминесцентный метод. Хемилюминесцентный газоанализатор 344-ХЛ02. Принцип метода. Определение оксидов азота в промвыбросах. Принцип действия прибора и режимы работы. 4. Пламенно-ионизационный метод. Газоанализаторы 323 ИН-02 и 334-КПИ03. Принцип метода определения углеводородов. Характеристика газовой схемы и пламенно-ионизационного детектора. Основные этапы работы.

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

устный опрос , примерные вопросы:

Примеры вопросов: 1. Отбор проб газообразных примесей. 2. Отбор проб ГВС на пыль и аэрозоли с соблюдением условия изокинетичности. 3. Лабораторные методы анализа, используемые при контроле ИЗА. 4. Обеспечение единства измерений при выборе метода контроля.

#### **Тема 5. Индикаторный метод контроля ИЗА.**

устный опрос , примерные вопросы:

Примеры вопросов: 1. Принцип работы индикаторных трубок (ИТ). 2. Особенности работы с ИТ, обеспечивающие точность и воспроизводимость измерений. 3. Подготовка и проведение измерений с помощью ИТ. 4. Примеры использования ИТ в контроле ИЗА. 5. Определение массовых выбросов ЗВ по результатам измерений.

#### **Тема 6. Контроль газоочистного оборудования.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы к контрольной работе: 1. Система управления природопользованием. Место экологического контроля в системе управления. 2. Экологический контроль, экологический мониторинг и экологический аудит; их взаимосвязь и различия. 3. Информационно-методическое и нормативно-правовое обеспечение экологического контроля. 4. Государственный экологический контроль. Его цель, задачи, объекты, формы. Организационная структура государственного экологического контроля. 5. Цели, функции, формы экологического контроля. Закон РФ "Об охране окружающей природной среды" об экологическом контроле. 6. Методы осуществления государственного экологического контроля подразделениями Минэкологии РТ. 7. Определение пространственно-временные параметров государственного контроля ИЗА (контролируемых ЗВ, предприятий, подлежащих контролю, периодичности контроля и т.д.). 8. Целевые проверки воздухоохранной деятельности предприятия в рамках государственного контроля. 9. Процедура полной инспекторской проверки воздухоохранной деятельности предприятия. 10. Принятие решения по результатам контроля ИЗА. 11. Оформление результатов инспекционного контроля. Работа в период между проверками. 12. Общественный экологический контроль. Механизмы его реализации. 13. Производственный экологический контроль. Экологическая служба предприятия. Взаимосвязь государственного и производственного экологического контроля. 14. Организация производственного контроля ИЗА. Классификация ИЗА для контроля. Перечень контролируемых ЗВ. Определение периодичности планового контроля. 15. Нормативно-разрешительная и отчетная экологическая документация предприятия для целей экологического контроля. 16. Измерение аэродинамических параметров потока в ИЗА. 17. Методы отбора проб на газовые примеси и взвешенные частицы (аэрозоли) при инструментально-лабораторном контроле ИЗА. 18. Использование газоанализаторов в контроле ИЗА. Инфракрасный метод и оптико-акустический газоанализатор. Принцип метода, оптическая и газовая схемы, режимы измерения. 19. Использование люминесцентного метода в газоанализаторах. Хемилюминесцентный газоанализатор. Принцип метода. Определение оксидов азота в промвыбросах. Принцип действия прибора и режимы работы. 20. Пламенно-ионизационные газоанализаторы. Принцип метода определения углеводородов. Характеристика газовой схемы и пламенно-ионизационного детектора. Основные этапы работы. 21. Индикаторный метод контроля ИЗА. 22. Контроль работы газоочистного оборудования.

#### **Тема 7. Лабораторная работа ♦1. Посещение одного из предприятий г.Казани, для проведения обзорной экскурсии по промышленным площадкам.**

отчет , примерные вопросы:

Составление и защита отчета по лабораторной работе.

**Тема 8. Лабораторная работа ♦2. Лабораторная работа ♦3.**

отчет , примерные вопросы:

Составление и защита отчета по лабораторной работе.

**Тема 9. Лабораторная работа ♦4. Лабораторная работа ♦5.**

отчет , примерные вопросы:

Составление и защита отчета по лабораторной работе.

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Примеры билетов к зачету:

Билет 1

1. Экологический контроль, экологический мониторинг и экологический аудит; их взаимосвязь и различия.
2. Измерение аэродинамических параметров потока в ИЗА.

Билет 2

1. Система управления природопользованием. Место экологического контроля в системе управления.
2. Использование газоанализаторов в контроле ИЗА. Инфракрасный метод и оптико-акустический газоанализатор. Принцип метода, оптическая и газовая схемы, режимы измерения.

Билет 3

1. Цели, функции, формы экологического контроля. Закон РФ "Об охране окружающей природной среды" об экологическом контроле.
2. Процедура полной инспекторской проверки воздухоохранной деятельности предприятия.

Билет 4

1. Определение пространственно-временные параметров государственного контроля ИЗА (контролируемых ЗВ, предприятий, подлежащих контролю, периодичности контроля и т.д.).
2. Принятие решения по результатам контроля ИЗА

Билет 5

1. Информационно-методическое и нормативно-правовое обеспечение экологического контроля
2. Использование люминесцентного метода в газоанализаторах. Хемилюминесцентный газоанализатор. Принцип метода. Определение оксидов азота в промвыбросах. Принцип действия прибора и режимы работы.

Билет 6

1. Организация производственного контроля ИЗА. Классификация ИЗА для контроля. Перечень контролируемых ЗВ. Определение периодичности планового контроля.
2. Оформление результатов инспекционного контроля. Работа в период между проверками

Билет 7

1. Государственный экологический контроль. Его цель, задачи, объекты, формы. Организационная структура государственного экологического контроля.
2. Целевые проверки воздухоохранной деятельности предприятия в рамках государственного контроля.

Билет 8

1. Методы осуществления государственного экологического контроля подразделениями Минприроды РТ.

2. Пламенно-ионизационные газоанализаторы. Принцип метода определения углеводов. Характеристика газовой схемы и пламенно-ионизационного детектора. Основные этапы работы.

Билет 9

1. Производственный экологический контроль. Экологическая служба предприятия. Взаимосвязь государственного и производственного экологического контроля.

2. Контроль работы газоочистного оборудования.

Билет 10

1. Нормативно-разрешительная и отчетная экологическая документация предприятия для целей экологического контроля

2. Индикаторный метод контроля ИЗА.

Билет 11

1. Общественный экологический контроль. Механизмы его реализации.

2. Методы отбора проб на газовые примеси и взвешенные частицы (аэрозоли) при инструментально-лабораторном контроле ИЗА.

### 7.1. Основная литература:

Экологический мониторинг атмосферы: Учебное пособие / И.О. Тихонова, В.В. Тарасов, Н.Е. Кручинина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 136 с.:

<http://znanium.com/bookread.php?book=327080>

Системы защиты среды обитания. Схемы, сооружения и аппараты для очистки газовых выбросов и сточных вод: Учебное пособие / Л.Ю. Фирсова. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 80 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=367411>

Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека и др.; Под ред. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 292 с.:

<http://znanium.com/bookread.php?book=404991>

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.:

<http://znanium.com/bookread.php?book=436434>

### 7.2. Дополнительная литература:

Пробоотбор и пробоподготовка образцов почв к рентгенографическому фазовому анализу : метод. пособие / Казан. гос. ун-т, Геол. фак. ; [сост.: к.г.-м.н., доц. Г. А. Кринари и др.] .? Казань : [КГУ], 2007 .? 29 с.

Другов Ю. С. Экспресс-анализ экологических проб [Электронный ресурс] : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. Г. Муравьев, А. А. Родин. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 424 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3164](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3164)

Другов Ю. С. Пробоподготовка в экологическом анализе [Электронный ресурс] : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 3-е изд. доп. и перераб. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 855 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3168](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3168)

Ветошкин А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи: Учебное пособие. Изд-во: Лань, 2014 г. - 512 с. <http://e.lanbook.com/view/book/45924/>

Ветошкин, А. Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы) : Учебное пособие / А. Г. Ветошкин, К. Р. Таранцева. - Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. акад., 2004. - 267 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=435687>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

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/>

Природоохранное законодательство - <http://www.eko-man.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/>

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Контроль источников загрязнения атмосферного воздуха" 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.

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

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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, УМК, 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 профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Измерительное и вспомогательное химико-экологическое оборудование.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 022000.62 "Экология и природопользование" и профилю подготовки Прикладная экология .



Автор(ы):

Никитин О.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Яковлева О.Г. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.