

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФЭАТ

А.С. Баранов

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.17 «Методы защиты окружающей среды от выбросов ТЭС»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.03  
Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль, специализация): **Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	И.А. Бахтина
Согласовал	Зав. кафедрой «КиРС»	Е.Б. Жуков
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.Б. Жуков

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения	ПК-1.4	Описывает физико-химические процессы, происходящие в объектах профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Основы энергетики, Паровые котлы, Подготовка к сжиганию органических топлив, Химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	12	0	36	60	57

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 8

Лекционные занятия (12ч.)

**1. Основные положения и определения физико-химического воздействия на окружающую среду предприятий теплоэнергетики.(2ч.)[2,3,4,5]** Основные законы и понятия экологии. Виды физико-химического воздействия на окружающую среду предприятий теплоэнергетики. Основные токсичные вещества в выбросах предприятий теплоэнергетики и физико-химические процессы, влияющие состояние окружающей среды.

**2. Основные нормативы по определению примесей в атмосферном воздухе в выбросах предприятий энергомашиностроения.(2ч.)[2,3,4,5,6]** Законодательная и нормативная база загрязнений выбросов предприятий энергомашиностроения. Основные закономерности при нормировании выбросов. Допустимая концентрация загрязнений при совместном действии нескольких загрязнений.

**3. Физико-химические процессы золоулавливания, выбор оборудования.(2ч.)[2,3,4,5]** Физико-химические процессы и принципы золоулавливания. Классификация аппаратов (инерционные золоуловители, мокрые золоуловители, электрофильтры, тканевые фильтры) и особенности конструкции.

**4. Физико-химические процессы снижения диоксидов серы в выбросах предприятий теплоэнергетики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,5]** Физико-химические процессы снижения диоксидов серы, классификация методов очистки от диоксидов серы, основные аппараты и технологические схемы, используемые на предприятиях теплоэнергетики.

**5. Физико-химические процессы снижения оксидов азота в выбросах предприятий теплоэнергетики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,5]** Физико-химические процессы образования оксидов азота. Классификация методов очистки от оксидов азота, основные аппараты и технологические схемы, используемые на предприятиях теплоэнергетики.

**6. Основные нормативы по определению загрязнений гидросферы предприятиями энергомашиностроения.(2ч.)[2,3,5]** Виды сточных вод, образующихся на предприятиях теплоэнергетики. Нормирование сброса сточных вод и нормативы по определению загрязнений. Основные физико-химические процессы и схемы очистки сточных вод, применяемых на предприятиях энергомашиностроения.

### **Практические занятия (36ч.)**

**1. Расчёт вредных выбросов котельной установки.(8ч.)[1,2]** Расчёт вредных выбросов котельной установки: твёрдых частиц, монооксида углерода, оксидов азота, оксидов серы, бенз(а)пирена.

**2. Расчёт рассеивания вредных выбросов в соответствии с нормативной документацией.(8ч.)[1,6,7]** Расчёт минимально-необходимой высоты трубы для рассеивания вредных выбросов с целью достижения нормативов.

**3. Определение опасной скорости ветра при рассеивании выбросов котельной установки.(2ч.)[1,2]** Определение расстояния от источника до координаты максимума концентраций и определение опасной скорости ветра при

рассеивании выбросов котельной установки.

**4. Расчёт распределения концентрации токсичных веществ в соответствии с нормативной документацией.(10ч.)[1,6,7]** Расчёт распределения концентраций вдоль оси факела (при опасной скорости ветра), расчёт распределения концентраций токсичных веществ при скоростях ветра, отличных от опасной, расчёт и графическое изображение подфакельных концентраций токсичных веществ.

**5. Определение категории опасности предприятия.(2ч.)[1,2]** Определение класса опасности предприятия и размера санитарно-защитной зоны.

**6. Выбор комплекса природоохранных мероприятий для снижения воздействия котельной установки на окружающую среду.(6ч.)[1,6,7]** Расчёт необходимой степени очистки вредных выбросов. Подбор необходимого оборудования. Расчёт платы за негативное воздействие на атмосферный воздух при выбросах котельной установки.

### **Самостоятельная работа (60ч.)**

**1. Проработка теоретического материала.(6ч.)[2,3,4,5]** Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, нормативно-техническими документами и другими источниками.

**2. Подготовка к практическим занятиям.(8ч.)[1,2,6,7]** Оформление необходимых расчётов, схем, графиков. Самостоятельное решение задач.

**3. Выполнение расчётного задания.(26ч.)[1,6,7]** Расчёт вредных выбросов парового котла и разработка мероприятий по снижению воздействия выбросов на окружающую среду.

**4. Подготовка и сдача контрольных опросов.(10ч.)[2,3,4,5]** Проработка теоретического материала, конспекта лекций, подготовка и сдача контрольных опросов.

**5. Подготовка и сдача зачёта.(10ч.)[2,3,4,5]** Проработка теоретического материала и материала практических занятий при подготовке к зачёту, сдача зачёта.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Расчёт вредных выбросов паровых котлов: практикум по расчётному заданию/ И.А.

Бахтина. Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – 35 с.

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов : учебное пособие : В 2-х частях / А.Г. Ветошкин. – 2-е изд. испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. – 416 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444180> (дата обращения: 02.12.2020)

3. Процессы и аппараты защиты окружающей среды: аппараты очистки газов : учебное пособие / Ю. М. Кочнов, И. В. Барышева, Л. А. Мирошкина, Н. Н. Козлова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2001. — 161 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97890.html> (дата обращения: 14.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Лебедева, Е.А. Охрана воздушного бассейна от вредных технологических и вентиляционных выбросов : учебное пособие / Е.А. Лебедева ; Федеральное агентство по образованию, Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), 2010. – 197 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427307> (дата обращения: 02.12.2020)

5. Дубровская, О.Г. Ресурсосберегающие технологии обезвреживания и утилизации отходов предприятий теплоэнергетического комплекса Красноярского края / О.Г. Дубровская, Л.В. Приймак, И.В. Андруняк ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2014. – 164 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364471> (дата обращения: 02.12.2020)

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

6. Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <http://www.garant.ru/>

7. Профессиональные справочные системы «Техэксперт»  
<https://cntd.ru/?yclid=5851356697550503951>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте

контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».