Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
металлургии и
материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Процессы и аппараты защиты окружающей среды

Основная программа профессионального обучения
по профессии рабочего / должности служащего
13271 «Лаборант по анализу газов и пыли»

Квалификационный разряд, класс, категория: третий

Форма обучения
Очная форма

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:16:00 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование и приобретение знаний в области определения и снижения загрязнения окружающей среды с помощью методов и технологий современной газоочистки на предприятиях теплоэнергетики и экологически приемлемых систем золоудаления.

Задачами учебной дисциплины являются:

– получение знаний по свойствам аэродисперсных систем; основным механизмам осаждения частиц и вредных газовых компонентов; умению проводить расчеты по определению вредных выбросов и эффективности газоочистки золоуловителей получение знаний по свойствам аэродисперсных систем; основным механизмам осаждения частиц и вредных газовых компонентов; умению проводить расчеты по определению вредных выбросов и эффективности газоочистки золоуловителей.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОППО по специальности

Учебная дисциплина относится к теоретическому обучению ОППО по профессии рабочего / должности служащего 13271 «Лаборант по анализу газов и пыли».

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-2: Способен работать с приборами для улавливания пыли и газов	– знать: устройство и методику работы с приборами для улавливания пыли и газов. – уметь: работать с приборами для улавливания пыли и газов. – владеть: навыками работы с приборами для улавливания пыли и газов.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (практические занятия), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Форма промежуточной аттестации	***экзамен***
Трудоёмкость *академ. час.*	***72***
Лекции, *академ. час.*	***16***
в форме практической подготовки	***0***
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***
в форме практической подготовки	***0***
Практические занятия, *академ. час.*	***10***
в форме практической подготовки	***0***
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***
в форме практической подготовки	***0***
Консультации, *академ. час.*	***0***
в форме практической подготовки	***0***
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***46***
в форме практической подготовки	***0***
Контроль, *академ. час.*	***0***
в форме практической подготовки	***0***

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение. Общая схема загрязнения и проблемы защиты окружающей среды;

Тема 1.1 Источники, виды и нормирование загрязнения окружающей среды. Антропогенное загрязнение;

Тема 1.2 Безотходные технологии. Рациональное размещение источников загрязнения;

Тема 1.3 Пассивные методы защиты окружающей среды;

Раздел 2 Основные физико-химические свойства пылей;

Тема 2.1 Плотность и дисперсионный состав пылей и аэрозолей. Адгезионные свойства, абразивность, смачиваемость, гигроскопичность, электрическая проводимость, электрическая заряженность частиц;

Тема 2.2 Способность пыли к самовозгоранию и образованию взрывоопасных смесей с воздухом. Эффективность пылеулавливания;

Раздел 3 Параметры очищаемых газов, оценка эффективности систем пылеочистки;

Тема 3.1 Состав газов. Удельный объем. Температура. Давление. Теплоемкость. Энтальпия;

Тема 3.2 Фракционная и суммарная эффективность улавливания пыли;

Раздел 4 Основные механизмы осаждения частиц;

Тема 4.1 Гравитационное осаждение частиц. Осаждение частиц за счет касания (зацепления). Диффузиофорез. Осаждение частиц в турбулентном потоке;

Тема 4.2 Использование электромагнитного поля для осаждения взвешенных частиц. Суммарная эффективность улавливания по механизму осаждения;

Раздел 5 Методы и средства сухой очистки газовоздушных выбросов;

Тема 5.1 Классификация пылеулавливающего оборудования;

Тема 5.2 Сухие механические пылеуловители: гравитационные, инерционные, центробежные;

Тема 5.3 Очистка газовоздушных сред на фильтрах: тканевые; волокнистые; зернистые;

Тема 5.4 Очистка газов электрофильтрами;

Раздел 6 Аппараты мокрой очистки газов;

Тема 6.1 Полые и насадочные газопромыватели. Барботажные и пенные аппараты;

Тема 6.2 Газопромыватели ударно-инерционного действия;

Тема 6.3 Скоростные газопромыватели (скрубберы Вентури). Туманоуловители;

Раздел 7 Мокрые методы пылеочистки с использованием явлений абсорбции и хемосорбции;

Тема 7.1 Метод абсорбции;

Тема 7.2 Метод хемосорбции;

Тема 7.3 Очистка газов от продуктов горения топлива;

Раздел 8 Инженерные методы защиты окружающей среды от деятельности предприятий;

Тема 8.1 Совершенствование технологических процессов. Отходы и методы их утилизации. Классификация отходов;

Тема 8.2 Утилизация отходов. Организация санитарно-защитных зон. Разработка и осуществление мероприятий в период неблагоприятных метеорологических условий.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки

Раздел 1.	Введение. Общая схема загрязнения и проблемы защиты окружающей среды	2	
Раздел 2.	Основные физико-химические свойства пылей	2	
Раздел 3.	Параметры очищаемых газов, оценка эффективности систем пылеочистки	2	
Раздел 4.	Основные механизмы осаждения частиц	2	
Раздел 5.	Методы и средства сухой очистки газовоздушных выбросов	2	
Раздел 6.	Аппараты мокрой очистки газов	2	
Раздел 7.	Мокрые методы пылеочистки с использованием явлений абсорбции и хемосорбции	2	
Раздел 8.	Инженерные методы защиты окружающей среды от деятельности предприятий	2	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Графическое представление дисперсного состава пыли. Определение параметров очищаемых газов на i-d диаграмме. Расчет эффективности систем пылеочистки.	1	
Раздел 5.	Расчет гравитационных, инерционных и центробежных пылеуловителей	2	
Раздел 5.	Расчет электрофильтра	2	
Раздел 6.	Расчет полых газопромывателей (орошаемый газоход и	2	

	полый форсуночный скруббер)		
Раздел 6.	Расчет газопромывателей центробежного действия	2	
Раздел 6.	Расчет скруббера Вентури	1	
Итого:		**10**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала.	5	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	6	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала.	6	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала.	6	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	6	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	6	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала.	6	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного	5	

	материала.		
Итого:		**46**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Ветошкин, А.Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды : учебное пособие. – Москва : Абрис, 2012. – ISBN 978-5-4372-0032-2. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200322.html (дата обращения: 04.10.2023);

2 Коротков, С. Г. Оборудование для очистки газов промышленных печей : учебно-наглядное пособие / С. Г. Коротков, А. К. Соловьев ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2013. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=18&lngEdition=2217&lngFile=2205&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 04.10.2023);

3 Коротков, С. Г. Теория процессов и аппаратов очистки газов : конспект лекций / С.Г. Коротков; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2011. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=18&lngEdition=1683&lngFile=1690&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 04.10.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL:

https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

8 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

10 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– AutoCAD;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным

проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ОППО по профессии рабочего / должности служащего 13271 «Лаборант по анализу газов и пыли».

Составитель(и):

доцент Коротков Сергей Георгиевич (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды»

Основная программа профессионального обучения
по профессии рабочего / должности служащего
13271 «Лаборант по анализу газов и пыли»
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование и приобретение знаний в области определения и снижения загрязнения окружающей среды с помощью методов и технологий современной газоочистки на предприятиях теплоэнергетики и экологически приемлемых систем золоудаления.

Задачами учебной дисциплины являются:

– получение знаний по свойствам аэродисперсных систем; основным механизмам осаждения частиц и вредных газовых компонентов; умению проводить расчеты по определению вредных выбросов и эффективности газоочистки золоуловителей получение знаний по свойствам аэродисперсных систем; основным механизмам осаждения частиц и вредных газовых компонентов; умению проводить расчеты по определению вредных выбросов и эффективности газоочистки золоуловителей.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОППО по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к теоретическому обучению ОППО по профессии рабочего / должности служащего 13271 «Лаборант по анализу газов и пыли».

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-2: Способен работать с приборами для улавливания пыли и газов	– знать: устройство и методику работы с приборами для улавливания пыли и газов. – уметь: работать с приборами для улавливания пыли и газов. – владеть: навыками работы с

	приборами для улавливания пыли и газов.

4 Объем учебной дисциплины

Форма промежуточной аттестации		***экзамен***
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***
Лекции, *академ. час.*		***16***
в форме практической подготовки		***0***
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***
в форме практической подготовки		***0***
Практические занятия, *академ. час.*		***10***
в форме практической подготовки		***0***
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***
в форме практической подготовки		***0***
Консультации, *академ. час.*		***0***
в форме практической подготовки		***0***
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***46***
в форме практической подготовки		***0***
Контроль, *академ. час.*		***0***
в форме практической подготовки		***0***

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Введение. Общая схема загрязнения и проблемы защиты окружающей среды;

Тема 1.1 Источники, виды и нормирование загрязнения окружающей среды. Антропогенное загрязнение;

Тема 1.2 Безотходные технологии. Рациональное размещение источников загрязнения;

Тема 1.3 Пассивные методы защиты окружающей среды;

Раздел 2 Основные физико-химические свойства пылей;

Тема 2.1 Плотность и дисперсионный состав пылей и аэрозолей. Адгезионные свойства, абразивность, смачиваемость, гигроскопичность, электрическая проводимость, электрическая заряженность частиц;

Тема 2.2 Способность пыли к самовозгоранию и образованию взрывоопасных смесей с воздухом. Эффективность пылеулавливания;

Раздел 3 Параметры очищаемых газов, оценка эффективности систем пылеочистки;

Тема 3.1 Состав газов. Удельный объем. Температура. Давление. Теплоемкость. Энтальпия;

Тема 3.2 Фракционная и суммарная эффективность улавливания пыли;

Раздел 4 Основные механизмы осаждения частиц;

Тема 4.1 Гравитационное осаждение частиц. Осаждение частиц за счет касания (зацепления). Диффузиофорез. Осаждение частиц в турбулентном потоке;

Тема 4.2 Использование электромагнитного поля для осаждения взвешенных частиц. Суммарная эффективность улавливания по механизму осаждения;

Раздел 5 Методы и средства сухой очистки газовоздушных выбросов;

Тема 5.1 Классификация пылеулавливающего оборудования;

Тема 5.2 Сухие механические пылеуловители: гравитационные, инерционные, центробежные;

Тема 5.3 Очистка газовоздушных сред на фильтрах: тканевые; волокнистые; зернистые;

Тема 5.4 Очистка газов электрофильтрами;

Раздел 6 Аппараты мокрой очистки газов;

Тема 6.1 Полые и насадочные газопромыватели. Барботажные и пенные аппараты;

Тема 6.2 Газопромыватели ударно-инерционного действия;

Тема 6.3 Скоростные газопромыватели (скрубберы Вентури). Туманоуловители;

Раздел 7 Мокрые методы пылеочистки с использованием явлений абсорбции и хемосорбции;

Тема 7.1 Метод абсорбции;

Тема 7.2 Метод хемосорбции;

Тема 7.3 Очистка газов от продуктов горения топлива;

Раздел 8 Инженерные методы защиты окружающей среды от деятельности предприятий;

Тема 8.1 Совершенствование технологических процессов. Отходы и методы их утилизации. Классификация отходов;

Тема 8.2 Утилизация отходов. Организация санитарно-защитных зон. Разработка и осуществление мероприятий в период неблагоприятных метеорологических условий.

6 Составитель(и):

доцент Коротков Сергей Георгиевич (кафедра теплоэнергетики и экологии).