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

20.03.01 «Техносферная безопасность»
(направленность (профиль): «Инженерная защита окружающей среды»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

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 01:25:54 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у будущего бакалавра мышления, позволяющее выявлять особенности реализации процесса защиты основных компонентов окружающей среды (воздуха, воды и почвы) от негативного воздействия загрязняющих веществ, находящихся в различном агрегатном состоянии, а также осуществлять конструирование и проектирование аппаратов, обеспечивающих защиту окружающей среды от такого воздействия.

Задачами учебной дисциплины являются:

– приобретение понимания проблемы устойчивого развития;
– обеспечение экологической безопасности жизнедеятельности и снижения рисков, связанных с негативным воздействием на окружающую среду загрязняющих веществ, образующихся в процессе хозяйственной деятельности человека;
– овладение приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижение антропогенного воздействия на окружающую среду и обеспечение экологической безопасности личности и общества.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика;
– Химия;
– Ноксология.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Надзор и контроль в сфере безопасности;
– Теоретические основы защиты окружающей среды.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Способен устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, разрабатывать предложения по предупреждению негативных последствий	ПК-2.1 Анализирует причины и источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду	– знать: характеристики загрязнения окружающей среды и основные процессы и аппараты ее защиты. – уметь: анализировать способы защиты окружающей среды от выбросов загрязняющих веществ аппаратами сухой, мокрой, электрической и сорбционной очистки. – владеть: методами расчетов процессов и аппаратов защиты окружающей среды от аэрозольных частиц, газовых выбросов абсорбционными и адсорбционными способами, подходами инженерной защиты окружающей среды от деятельности предприятий.
		ПК-2.2 Разрабатывает предложения по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ	– знать: источники образования выбросов, процессы и аппараты защиты окружающей среды от загрязняющих веществ. – уметь: разрабатывать предложения по устранению аварийных выбросов загрязняющих веществ с использованием процессов и аппаратов защиты окружающей среды. – владеть: типовыми методами устранения

			аварийных выбросов загрязняющих веществ с использованием процессов и аппаратов защиты окружающей среды.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***62***	*62*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*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;

Тема 1.3 Рациональное размещение источников загрязнения;

Тема 1.4 Пассивные методы защиты окружающей среды;

Раздел 2 Основные физико-химические свойства пылей, параметры очищаемых газов и оценка эффективности систем пылеочистки;

Тема 2.1 Плотность и дисперсный состав пылей и аэрозолей;

Тема 2.2 Адгезионные свойства, абразивность, смачиваемость, гигроскопичность, электрическая проводимость, электрическая заряженность частиц;

Тема 2.3 Способность пыли к самовозгоранию и образованию взрывоопасных смесей с воздухом;

Тема 2.4 Параметры очищаемых газов;

Тема 2.5 Эффективность пылеулавливания;

Раздел 3 Методы и средства сухой очистки газовоздушных выбросов;

Тема 3.1 Классификация пылеулавливающего оборудования;

Тема 3.2 Сухие механические пылеуловители: гравитационные, инерционные, центробежные;

Тема 3.3 Очистка газовоздушных сред на фильтрах: тканевых; волокнистых; зернистых;

Тема 3.4 Испытания фильтров;

Тема 3.5 Очистка газов электрофильтрами;

Раздел 4 Аппараты мокрой очистки газов;

Тема 4.1 Полые и насадочные газопромыватели;

Тема 4.2 Барботажные и пенные аппараты;

Тема 4.3 Газопромыватели ударно-инерционного действия, ротоклоны;

Тема 4.4 Газопромыватели центробежного действия;

Тема 4.5 Скоростные газопромыватели (скрубберы Вентури);

Тема 4.6 Туманоуловители;

Раздел 5 Мокрые методы пылеочистки с использованием явлений абсорбции и хемосорбции;

Тема 5.1 Метод абсорбции;

Тема 5.2 Метод хемосорбции;

Тема 5.3 Очистка газов от продуктов окисления щелочных металлов;

Раздел 6 Методы адсорбционной очистки, каталитического и термического обезвреживания отходящих газов;

Тема 6.1 Адсорбционный метод очистки газов;

Тема 6.2 Каталитический метод очистки газов;

Тема 6.3 Термический метод обезвреживания газов;

Раздел 7 Инженерные методы защиты окружающей среды от деятельности предприятий;

Тема 7.1 Совершенствование технологических процессов;

Тема 7.2 Концепция «Лучшие имеющиеся технические средства»;

Тема 7.3 Методы очистки газообразных выбросов;

Тема 7.4 Методы очистки сточных вод;

Тема 7.5 Отходы и методы их утилизации. Классификация отходов. Утилизация отходов производства;

Тема 7.6 Организация полигонов твердых бытовых отходов;

Тема 7.7 Организация санитарно-защитных зон;

Тема 7.8 Разработка и осуществление мероприятий в период неблагоприятных метеорологических условий на предприятиях.

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	4	
Раздел 2.	Основные физико-химические свойства пылей, параметры очищаемых газов и оценка эффективности систем пылеочистки	4	
Раздел 3.	Методы и средства сухой очистки газовоздушных выбросов	4	
Раздел 4.	Аппараты мокрой очистки газов	4	
Раздел 5.	Мокрые методы пылеочистки с использованием явлений абсорбции и хемосорбции	4	
Раздел 6.	Методы адсорбционной очистки, каталитического и термического обезвреживания отходящих газов	4	
Раздел 7.	Инженерные методы защиты окружающей среды от деятельности предприятий	8	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы	Темы практических	Трудоемкость, *академ.час*

дисциплины	занятий (семинаров)	всего	в форме практической подготовки
Раздел 2.	Графическое представление дисперсного состава пыли. Определение параметров очищаемых газов на i-d диаграмме. Расчет эффективности систем пылеочистки	3	
Раздел 3.	Расчет гравитационных, инерционных и центробежных пылеуловителей	3	
Раздел 3.	Расчет тканевых, волокнистых и зернистых фильтров	3	
Раздел 3.	Расчет электрофильтра	3	
Раздел 4.	Расчет полых газопромывателей (орошаемый газоход и полый форсуночный скруббер)	3	
Раздел 4.	Расчет газопромывателей центробежного действия	3	
Раздел 4.	Расчет скруббера Вентури	5	
Раздел 5.	Расчет абсорбера – скруббера насадочного типа	5	
Раздел 6.	Расчет рекуперативной адсорбционной установки с неподвижным слоем адсорбента	4	
Итого:		**32**	**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

Раздел 4.	Расчет системы мокрой очистки газов за энергетическим агрегатом	54	
Итого:		**54**	**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.	8	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	9	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	9	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	9	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	9	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	9	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала.	9	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	54	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**152**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Ветошкин, А. Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. – Москва : Абрис, 2012. – с. – ISBN 978-5-4372-0032-2. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200322.html (дата обращения: 25.05.2023);

2 Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Аппараты очистки газов : учебное пособие / Ю. М. Кочнов, И. В. Барышева, Л. А. Мирошкина, Н. Н. Козлова. - Москва : МИСиС, 2001. - 161 с. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_141.html (дата обращения: 25.05.2023);

3 Коротков, С.Г. Теория процессов и аппаратов очистки газов : конспект лекций / С.Г. Коротков; Сиб. гос. индустр. ун-т. - Новокузнецк : СибГИУ, 2011. - Библиогр.: с. 151. - URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=18&lngEdition=1683&lngFile=1690&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 25.05.2023);

4 Ветошкин, А. Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1525-0. – URL: https://e.lanbook.com/book/211553 (дата обращения: 25.05.2023).

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;
– 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, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, 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;
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- 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 ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Составитель(и):

доцент Коротков Сергей Георгиевич (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

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

по направлению подготовки (специальности)
20.03.01 «Техносферная безопасность»
(направленность (профиль): «Инженерная защита окружающей среды»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у будущего бакалавра мышления, позволяющее выявлять особенности реализации процесса защиты основных компонентов окружающей среды (воздуха, воды и почвы) от негативного воздействия загрязняющих веществ, находящихся в различном агрегатном состоянии, а также осуществлять конструирование и проектирование аппаратов, обеспечивающих защиту окружающей среды от такого воздействия.

Задачами учебной дисциплины являются:

– приобретение понимания проблемы устойчивого развития;
– обеспечение экологической безопасности жизнедеятельности и снижения рисков, связанных с негативным воздействием на окружающую среду загрязняющих веществ, образующихся в процессе хозяйственной деятельности человека;
– овладение приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижение антропогенного воздействия на окружающую среду и обеспечение экологической безопасности личности и общества.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика;
– Химия;
– Ноксология.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Надзор и контроль в сфере безопасности;

– Теоретические основы защиты окружающей среды.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Способен устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, разрабатывать предложения по предупреждению негативных последствий	ПК-2.1 Анализирует причины и источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду	– знать: характеристики загрязнения окружающей среды и основные процессы и аппараты ее защиты. – уметь: анализировать способы защиты окружающей среды от выбросов загрязняющих веществ аппаратами сухой, мокрой, электрической и сорбционной очистки. – владеть: методами расчетов процессов и аппаратов защиты окружающей среды от аэрозольных частиц, газовых выбросов абсорбционными и адсорбционными способами, подходами инженерной защиты окружающей среды от деятельности предприятий.
		ПК-2.2 Разрабатывает предложения по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ	– знать: источники образования выбросов, процессы и аппараты защиты окружающей среды от загрязняющих веществ. – уметь:

			разрабатывать предложения по устранению аварийных выбросов загрязняющих веществ с использованием процессов и аппаратов защиты окружающей среды. – владеть: типовыми методами устранения аварийных выбросов загрязняющих веществ с использованием процессов и аппаратов защиты окружающей среды.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***62***	*62*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*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;

Тема 1.3 Рациональное размещение источников загрязнения;

Тема 1.4 Пассивные методы защиты окружающей среды;

Раздел 2 Основные физико-химические свойства пылей, параметры очищаемых газов и оценка эффективности систем пылеочистки;

Тема 2.1 Плотность и дисперсный состав пылей и аэрозолей;

Тема 2.2 Адгезионные свойства, абразивность, смачиваемость, гигроскопичность, электрическая проводимость, электрическая заряженность частиц;

Тема 2.3 Способность пыли к самовозгоранию и образованию взрывоопасных смесей с воздухом;

Тема 2.4 Параметры очищаемых газов;

Тема 2.5 Эффективность пылеулавливания;

Раздел 3 Методы и средства сухой очистки газовоздушных выбросов;

Тема 3.1 Классификация пылеулавливающего оборудования;

Тема 3.2 Сухие механические пылеуловители: гравитационные, инерционные, центробежные;

Тема 3.3 Очистка газовоздушных сред на фильтрах: тканевых; волокнистых; зернистых;

Тема 3.4 Испытания фильтров;

Тема 3.5 Очистка газов электрофильтрами;

Раздел 4 Аппараты мокрой очистки газов;

Тема 4.1 Полые и насадочные газопромыватели;

Тема 4.2 Барботажные и пенные аппараты;

Тема 4.3 Газопромыватели ударно-инерционного действия, ротоклоны;

Тема 4.4 Газопромыватели центробежного действия;

Тема 4.5 Скоростные газопромыватели (скрубберы Вентури);

Тема 4.6 Туманоуловители;

Раздел 5 Мокрые методы пылеочистки с использованием явлений абсорбции и хемосорбции;

Тема 5.1 Метод абсорбции;

Тема 5.2 Метод хемосорбции;

Тема 5.3 Очистка газов от продуктов окисления щелочных металлов;

Раздел 6 Методы адсорбционной очистки, каталитического и термического обезвреживания отходящих газов;

Тема 6.1 Адсорбционный метод очистки газов;

Тема 6.2 Каталитический метод очистки газов;

Тема 6.3 Термический метод обезвреживания газов;

Раздел 7 Инженерные методы защиты окружающей среды от деятельности предприятий;

Тема 7.1 Совершенствование технологических процессов;

Тема 7.2 Концепция «Лучшие имеющиеся технические средства»;

Тема 7.3 Методы очистки газообразных выбросов;

Тема 7.4 Методы очистки сточных вод;

Тема 7.5 Отходы и методы их утилизации. Классификация отходов. Утилизация отходов производства;

Тема 7.6 Организация полигонов твердых бытовых отходов;

Тема 7.7 Организация санитарно-защитных зон;

Тема 7.8 Разработка и осуществление мероприятий в период неблагоприятных метеорологических условий на предприятиях.

6 Составитель(и):

доцент Коротков Сергей Георгиевич (кафедра теплоэнергетики и экологии).