

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе -
первый проректор

_____ И.В. Зоря

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 2020

Новокузнецк
2021

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;
- Химия;
- Физика;
- Ноксология;
- Управление техносферной безопасностью;
- Основы токсикологии.

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

- Технология переработки техногенного вторичного сырья;
- Теоретические основы защиты окружающей среды;
- Надзор и контроль в сфере безопасности;
- Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг.

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	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные процессы и источники образования вредных выбросов и сбросов в промышленности. – уметь: рассчитывать количество образующих вредных веществ в технологических процессах. – владеть: знаниями процессов образования вредных выбросов и сбросов в окружающую среду.
		ПК-2 .3 Разрабатывает предложения по предупреждению сверхнормативного образования отходов	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные механизмы по предупреждению сверхнормативного образования отходов. – уметь: ориентироваться в основных методах предупреждения сверхнормативного образования отходов. – владеть: навыками обоснованно выбирать мероприятия по предупреждению сверхнормативного образования отходов.

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 (семинары, практические занятия, практикумы), 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

Семестр / курс		ИТОГО	7 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	216
	<i>зачетных единиц</i>	6	6
Лекции, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		54	54
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		81	81
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		45	45
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	2	
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	6	
Раздел 4.	Аппараты мокрой очистки газов	6	
Раздел 5.	Мокрые методы пылеочистки с использованием явлений абсорбции и хемосорбции	6	
Раздел 6.	Методы адсорбционной очистки, каталитического и термического обезвреживания отходящих газов	6	
Раздел 7.	Инженерные методы защиты окружающей среды от деятельности предприятий	6	
Итого:		36	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	6	
Раздел 3.	Расчет гравитационных, инерционных и центробежных пылеуловителей	6	
Раздел 3.	Расчет тканевых, волокни-	6	

	стых и зернистых фильтров		
Раздел 3.	Расчет электрофилтра	5	
Раздел 4.	Расчет полых газопромывателей (орошаемый газоход и полый форсуночный скруббер)	6	
Раздел 4.	Расчет газопромывателей центробежного действия	6	
Раздел 4.	Расчет скруббера Вентури	5	
Раздел 5.	Расчет абсорбера – скруббера насадочного типа	7	
Раздел 6.	Расчет рекуперативной адсорбционной установки с неподвижным слоем адсорбента	7	
Итого:		54	0

7 Перечень тем лабораторных работ

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

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
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; 2. Подготовка к текущему контролю.	9	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическо-	14	

	му занятию; 3. Подготовка к текущему контролю.		
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка к текущему контролю.	14	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка к текущему контролю.	14	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка к текущему контролю.	10	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка к текущему контролю.	10	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к текущему контролю.	10	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	45	
Итого:		126	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Ветошкин, А. Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 512 с. – ISBN 978-5-8114-1525-0. – URL:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45924 (дата обращения: 11.01.2021);

2 Ветошкин, А.Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды : учебное пособие. – Москва : Абрис, 2012. – с. – ISBN 978-5-4372-0032-2. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200322.html> (дата обращения: 11.01.2021);

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 : МИСиС, 2001. - 161 с. - URL :

https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_141.html (дата обращения: 11.01.2021);

4 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: <http://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=18&lngEdition=1683&lngFile=1690&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles> (дата обращения: 11.01.2021).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС 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 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>;

8 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- ABBYY FineReader 11;
- AutoCAD;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2007;

- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- ProjectLibre;
- WinRAR 3.6;
- Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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 для групповых и индивидуальных консультаций;
- 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 А

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;
- Химия;
- Физика;
- Ноксология;
- Управление техносферной безопасностью;

– Основы токсикологии.

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

- Технология переработки техногенного вторичного сырья;
- Теоретические основы защиты окружающей среды;
- Надзор и контроль в сфере безопасности;
- Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг.

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: основные процессы и источники образования вредных выбросов и сбросов в промышленности. – уметь: рассчитывать количество образующих вредных веществ в технологических процессах. – владеть: знаниями процессов образования вредных выбросов и сбросов в окружающую среду.
		ПК-2 .3 Разрабатывает предложения по предупреждению сверхнормативного образования отходов	– знать: основные механизмы по предупреждению сверхнормативного образования отходов. – уметь: ориентироваться в основных методах предупреждения сверхнормативного образования отходов. – владеть: навыками обоснованно

			выбирать мероприятия по предупреждению сверхнормативного образования отходов.
--	--	--	---

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	7 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	216
	<i>зачетных единиц</i>	6	6
Лекции, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		54	54
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		81	81
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		45	45
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 газоздушных выбросов;

Тема 3.1 Классификация пылеулавливающего оборудования;

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

Тема 3.3 Очистка газоздушных 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).