

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.09 Процессы и аппараты защиты атмосферы

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)

20.03.01 Техносферная безопасность

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

д-р техн. наук, Зав. каф., Кулагина Т.А.; ст. преп., Кириллова И.В.

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

«Процессы и аппараты защиты атмосферы» комплексная дисциплина, изучающая круг проблем, связанных с очисткой и нейтрализацией промышленных выбросов в атмосферу инженерными средствами. Целью преподавания дисциплины является формирование у инженеров-экологов специальных профессиональных навыков, связанных с эксплуатацией и проектированием систем промышленной газоочистки, инженерными расчетами процессов и аппаратов, составляющих основу систем промышленной газоочистки и нейтрализации выбросов в атмосферу, научными исследованиями новых технологий, направленных на защиту атмосферы инженерными средствами.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

– Изучение теоретических основ и аппаратного оформления процессов улавливания загрязняющих компонентов промышленных технологий, поступающих в атмосферу, изучение конструкций и принципов работы основного газоочистного оборудования, выбор и расчёт основного оборудования, компоновка схем газоочистки

– развитие творческих способностей и приобретение навыков использования научной, технической, нормативно-справочной и другой литературы, развитие способности ориентироваться в перспективах развития техники и технологии промышленной газоочистки.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-7: Способен проводить экологический анализ проектов действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации.</b>	
ПК-7.1: Анализ эффективности действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации.	
ПК-7.2: Проведение расчетов для обоснования проектов расширения и реконструкции действующих производств	

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3 (108)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Модуль 1.</b>									
	1. Лекция. Источники поступления загрязняющих веществ в атмосферу.	2							
	2. Изучение конструкции и принципа действия устройств механической и гидравлической очистки газовых выбросов. Расчет и подбор побудителей движения газов.			2					
	3. Расчет циклонного аппарата. Расчет пылеосадительной камеры.			2					
	4. Лекция. Классификация выбросов. Нормирование выбросов в атмосферу.	4							
	5. Расчет скруббера с насадкой			2					
	6. Лекция. Аппараты механической очистки. Принципы их работы в системе очистки газовых выбросов.	6							

7. Расчет тканевого фильтра, электрофильтра. Изучение устройства и принципа работы электрофильтров.			2					
8. Технологические особенности химических загрязнителей. Особо опасные химические загрязнители воздуха. Физико-химические свойства пыли и их гигиеническая оценка. Электрические свойства пыли. Химический состав пыли. Оценка влияния загрязнителей на элементы биосферы.							40	
<b>2. Модуль 2. Каталитические процессы и реакторы</b>								
1. Лекция. Адсорбционные методы очистки газов от газообразных соединений. Физико-химические закономерности процессов физической абсорбции.	4							
2. Расчет и проектирование адсорбера			2					
3. Лекция. Методы регенерации адсорберов	2							
4. Лекция. Каталитические методы очистки газов от газообразных соединений. Основы каталитических методов очистки.	4							
5. Подбор катализатора для окисления органических соединений			4					
6. Лекция. Термокаталитический метод обезвреживания газов. Расчет термокаталитического реактора	4							
7. Расчет термокаталитического реактора			6					
8. Лекция. Реакторы непрерывных процессов. Особенности работы реакторов полного вытеснения. Реакторы неподвижного слоя.	4							

9. Лекция. Расчет и проектирование сооружений термического обезвреживания газов от легкоокисляемых, токсичных и дурнопахнущих веществ термические методы обезвреживания газов от легкоокисляемых, токсичных и дурнопахнущих веществ	4							
10. Проектирование термокаталитического реактора			4					
11. Лекция. Промышленное применение технологий обезвреживания выбросов в атмосферу	2							
12. Расчет и проектирование систем очистки газов от диоксида углерода. Расчет и проектирование систем очистки газов от оксида углерода.			4					
13. Расчет и проектирование систем очистки газов от сероводорода и сераорганических соединений. Расчет и проектирование систем очистки газов от диоксида серы.			4					
14. Расчет и проектирование систем очистки газов от оксидов азота. Расчет и проектирование систем очистки газов от галогенов и их соединений.			4					
15. Самостоятельная работа. Расчет и подбор циклона (НИИОГАЗ)							18	
16. Курсовое проектирование "Расчет и подюор термокаталитического реактора"							50	
Всего	36		36				108	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Ветошкин А. Г. Теоретические основы защиты окружающей среды: учебное пособие для вузов по специальности "Инженерная защита окружающей среды" направления подготовки "Защита окружающей среды"(Москва: Высшая школа).
2. Швыдкий В. С., Ладыгичев М. Г., Швыдкий Д. В. Теоретические основы очистки газов: учебник для вузов(Москва: Машиностроение).
3. Тимонин А.С. Инженерно-экологический справочник: Т. 3(Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой).
4. Ветошкин А. Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды: учебное пособие для вузов по специальности "Инженерная защита окружающей среды" направления подготовки "Защита окружающей среды"(Москва: Высшая школа).
5. Юшин В.В., Попов В.М., Кукин П.П., Лапин В.Л. Техника и технология защиты воздушной среды: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии(Москва: Высшая школа).
6. Гордон Г. М., Пейсахов И. Л. Пылеулавливание и очистка газов: учеб. пособие для металлург. техникумов(Москва: Металлургия).
7. Мазус М. Г., Малыгин А. Д., Моргулис М. Л. Фильтры для улавливания промышленных пылей(Москва: Машиностроение).
8. Ужов В. Н. Очистка промышленных газов электрофильтрами(Москва: Химия).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Использование на занятиях электронных изданий (использование слайд-презентаций, графических объектов, видео- аудио- материалов, в том числе и через Интернет).
2. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.
3. Подготовка студентами мультимедийных презентаций, видео-материалов.
4. Электронные и мультимедийные учебники и учебные пособия.
5. Электронные ресурсы библиотеки.
- 6.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Электронные ресурсы периодических журналов.
2. Информационная система Роспатента.

3.

4.

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины проводится с использованием комплектов наглядных пособий, плакатов, слайдов.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.