

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/
(Ф.И.О. декана (директора института))

01.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.31 Системы обеспечения техносферной безопасности

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

20.03.01 Техносферная безопасность

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Курс 4
Семестр 7, 8

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	252 / 7	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	64	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	96	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	8	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	120	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	8	семестр
Зачет	7	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	БЖД	СОГЛАСОВАНО	Л.А. Скорикова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра безопасности жизнедеятельности

		(наименование кафедры)	
19.01.2023	протокол №	6	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Л.А. Скорикова	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Л.А. Скорикова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Лебедев Юрий Евгеньевич, Заместитель руководителя Государственной
инспекции труда - заместитель главного государственного инспектора труда в Республике
Марий Эл

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК - 1.1 Знает: критерии использования на практике принципов защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; основы техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; современные методы исследований и инженерных разработок в области техносферной	знания: Знает: критерии использования на практике принципов защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; основы техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; современные методы исследований и инженерных разработок в области техносферной безопасности. умения: навыки:
	ОПК-1.2 Умеет: определять параметры опасных и вредных воздействий технологических и производственных процессов; выбирать системы защиты человека и среды обитания от опасностей техногенного и природного характера; применять на практике знания о современных тенденциях развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности.	знания: умения: Умеет: определять параметры опасных и вредных воздействий технологических и производственных процессов; выбирать системы защиты человека и среды обитания от опасностей техногенного и природного характера; применять на практике знания о современных тенденциях развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности. навыки:

	<p>ОПК-1.3 Владеет: навыками правильного выбора средств, способов и методов принятия решений; способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии для защиты человека и среды обитания, повышения безопасности и устойчивого развития предприятий с учетом современных тенденций.</p>	<p>знания:</p> <p>умения:</p> <p>навыки: Владеет: навыками правильного выбора средств, способов и методов принятия решений; способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии для защиты человека и среды обитания, повышения безопасности и устойчивого развития предприятий с учетом современных тенденций.</p>
--	---	--

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Физико-химические основы защиты среды обитания (ОПК-1), Информационные технологии в сфере безопасности (ОПК-1), Надежность технических систем и управление техногенным риском (ОПК-1), Гидрогазодинамика (ОПК-1); практик: Учебная практика. Ознакомительная практика (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Лекционные занятия	36	ОПК-1
Лекция. Характеристики пылегазовых загрязнителей воздуха	2	
Лекция. Основные методы очистки пылегазовых выбросов (абсорбция, адсорбция)	2	

Лекция. Каталитические и термические методы очистки пылегазовых выбросов	2	
Лекция. Пылеулавливающие и сепарационные методы и аппараты очистки пылегазовых выбросов	2	
Лекция. Очистка газовоздушных сред на фильтрах	2	
Лекция. Аппараты мокрой очистки газов	4	
Лекция. Мокрые методы пылеочистки с использованием явлений абсорбции и хемосорбции	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Углубленная проработка материалов лекции по конспекту и учебной литературе, подготовка к аттестационному тестированию.	20	
Практические занятия	72	ОПК-1
Практическое занятие. Обоснование выбора системы кондиционирования воздуха с использованием электронных таблиц Microsoft Excel	4	
Практическое занятие. Расчет эффективности средств пылеподавления при буровых работах с использованием электронных таблиц Microsoft Excel	4	
Практическое занятие. Работа с базой данных о физико-химических свойствах пестицидов в водоемах в таблицах Microsoft Excel	4	
Практическое занятие. Создание геоинформационных моделей	4	
Практическое занятие. Генеральный план территории предприятия в программе КОМПАС	5	
Практическое занятие. План цеха (участка) в программе КОМПАС	5	
Практическое занятие. Сборочный чертеж в программе КОМПАС	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Подготовка к выполнению и защите практических работ: заполнение таблиц, выполнение необходимых расчетов, работа с нормативно-правовыми актами, написание выводов, защита практических работ.	40	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Лекционные занятия	26	ОПК-1
Лекция. Методы и сооружения для механической очистки сточных вод	2	
Лекция. Химические методы и аппараты очистки сточных вод	2	
Лекция. Физико-химические методы и аппараты очистки сточных вод	2	
Лекция. Сорбционные методы и аппараты очистки сточных вод. Ионный обмен	2	
Лекция. Системы на основе процессов экстракции	2	
Лекция. Системы электрохимической очистки сточных вод	2	

Лекция. Мембранные методы и аппараты очистки сточных вод	2	ОПК-1
Лекция. Биологические методы и аппараты очистки сточных вод	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение углубленная проработка материалов лекции по конспекту и учебной литературе, подготовка к аттестационному тестированию.	10	
Практические занятия	52	
Практическое занятие. Расчет циклона	5	
Практическое занятие. Расчет рукавных фильтров	5	
Практическое занятие. Расчет песколовков для очистки сточных вод	5	
Практическое занятие. Расчет нефтеловушек	5	
Практическое занятие. Расчет пылеуловителей	6	
Практическое занятие. Расчет скруббера Вентури	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Подготовка к выполнению и защите практических работ: заполнение таблиц, выполнение необходимых расчетов, работа с нормативно-правовыми актами, написание выводов, защита практических работ. Выполнение и защита курсового проекта. выполнение курсового проекта/работы	20 30	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины Б.1.1.29 Системы обеспечения техносферной безопасности рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине Б.1.1.29 Системы обеспечения техносферной безопасности, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины Б.1.1.29 Системы обеспечения техносферной безопасности. Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины Б.1.1.29 Системы обеспечения техносферной безопасности, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины Б.1.1.29 Системы обеспечения техносферной безопасности, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины Б.1.1.29 Системы обеспечения техносферной безопасности включает выполнение курсового проекта, практических работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости,

система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине Б.1.1.29 Системы обеспечения техносферной безопасности является зачёт в 6 семестре, диф. зачет по курсовому проекту и экзамен в 7 семестре.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков [Текст] : [учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Защита окружающей среды", "Безопасность жизнедеят."] / Д. А. Кривошеин [и др.]. М.: Высшая школа, 2003. - 343 с. ISBN 5-06-004266-9. Экземпляры: всего 20.	20
2.	Кривошеин, Дмитрий Александрович. Системы защиты среды обитания [Текст] : в 2 томах : учебное пособие : [для студентов вузов по направлению подготовки бакалавров "Техносферная безопасность"] . - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат) (Безопасность жизнедеятельности) (Учебное пособие). Т. 2, 2014. - 366, [1] с. ISBN 978-5-4468-0293-7. Экземпляры: всего 20.	20
3.	Кривошеин, Дмитрий Александрович. Системы защиты среды обитания [Текст] : в 2 томах : [учебное пособие для студентов вузов по направлению подготовки бакалавров "Техносферная безопасность"]. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат) (Безопасность жизнедеятельности) (Учебное пособие). Т. 1, 2014. - 349, [1] с. ISBN 978-5-4468-0292-0. Экземпляры: всего 20.	20
4.	Кривошеин, Д. А. Основы экологической безопасности производств [Электронный ресурс] / Кривошеин Д. А., Дмитренко В. П., Федотова Н. В. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 336 с. ISBN 978-5-8114-1816-9.	https://e.lanbook.com/book/211934
5.	Дмитренко, В. П. Экологическая безопасность в техносфере [Электронный ресурс] / Дмитренко В. П., Сотникова Е. В., Кривошеин Д. А. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 524 с. ISBN 978-5-8114-2099-5.	https://e.lanbook.com/book/212375
6.	Ветошкин, А. Г. Инженерная защита водной среды [Электронный ресурс] / Ветошкин А. Г. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 416 с. ISBN 978-5-8114-1628-8.	https://e.lanbook.com/book/211589
7.	Процессы и аппараты защиты окружающей среды [Текст] : методические указания к выполнению практических заданий для студентов направлений 280200.62 "Защита окружающей среды", 280100.62	45 / https://portal.volgatech.net/books/Sibagatullina_processy_apparaty_zashity_okr_sredy

	"Природообустройство и водопользование", 280700.68 "Техносферная безопасность", 120700.68 "Землеустройство и кадастры" / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: А. М. Сибатуллин, А. А. Иванов]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 47 с. Экземпляры: всего 45.	.pdf
8.	Ветошкин, Александр Григорьевич. Процессы и аппараты защиты окружающей среды [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Инженер. защита окружающей среды" направления подгот. "Защита окружающей среды"] / А. Г. Ветошкин. М.: Высшая школа, 2008. - 638, [1] с. ISBN 978-5-06-005762-1. Экземпляры: всего 20.	20
9.	Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ветошкин А. Г. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 332 с. ISBN 978-5-8114-6825-6.	https://e.lanbook.com/book/152483
10.	Столер, В. Д. Эффективные устройства местной вентиляции на промышленных объектах [Электронный ресурс] / Столер В. Д., Савельев Ю. Л., Иванов Ю. А., Шегал В. Л. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 252 с. ISBN 978-5-8114-9698-3.	https://e.lanbook.com/book/197726
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	253 (I)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО

			для решения основных пользовательских задач
2.	258 (I)	Ксерокс Canon FC-108 (1), Монитор 19" Samsung 943N(KSB) TFT (1), Проектор Мультимедийный Hitachi CP-X5 (1), Робот-тренажер "Гоша - 01" (1), Систем.блок AMD X2 4600/512Mb*2/160Gb/GF8500GT/FDD/DVD-RW/клав.мышь.ковр. (1), Экран настенный рулонный 200x200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	513 (I)	Персональный компьютер 1 в сборе PowerCool (1), Персональный компьютер в сборе PowerCool(Core i3-8100/H310/16GbDDR4/HDD 0.5Tb/23"6 АОС/кл.мышь/пач-корд 3м) (13), ПК ICL RAY S902.1 ,клавиат.,мышь.монитор ViewSonic 22" VA2232W-LED (14), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
4.	515 (I)	Мультимедийный проектор Hitachi CP-X440 (1), ПК Моноблок RAMEC GALE Custom 21,5"/i3-3240/H61M/4DDR3/500SATA3/клав .,мышь (29), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного

рабочей программой;

- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);

- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Центрифугирование – это ...

а) процесс механического разделения жидких неоднородных систем в поле центробежных сил;

- б) процесс механического перемешивания жидких неоднородных систем в поле центробежных сил;
- в) процесс химического разделения жидких неоднородных систем в поле центробежных сил.

2. Чем отличаются осадительные центрифуги от фильтрующих?

- а) роторы вращаются с разными угловыми скоростями: фильтрующие – быстрее, осадительные – медленнее;
- б) роторы имеют разную форму: фильтрующие – квадратную, осадительные – круглую;
- в) роторы отличаются конструктивными особенностями: у фильтрующих – перфорированный, у осадительных – сплошной.

3. Движущая сила процесса центрифугирования – это ...

- а) разность гравитационных сил;
- б) разность инерционных сил;
- в) разность центробежных сил.

4. Что показывает фактор разделения ?

- а) скорость разделения;
- б) эффективность разделения;
- в) производительность разделения.

5. Область применения осадительных центрифуг – ...

- а) разделение эмульсий и суспензий по крупности частиц;
- б) разделение крупнодисперсных суспензий, осадки которых не требуют тщательной промывки;
- в) разделение неньютоновских жидкостей, с выделением воды.

6. Рабочим органом центрифуги является ...

- а) вал;
- б) ротор;
- в) двигатель.

7. Осаждение в поле центробежных сил частиц сферической формы в жидкости подчиняется закону Стокса при ...

- а) ламинарном режиме;
- б) турбулентном режиме;
- в) переходном режиме.

8. Скорость фильтрования и осаждения уменьшается с увеличением вязкости жидкой фазы. Поэтому суспензию перед подачей в центрифугу рекомендуется ...

- а) перемешать;
- б) подогреть;
- в) разбавит

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Характеристики пылегазовых загрязнителей воздуха: дымы, пыли, туманы, смешанные аэрозоли, сажа, зола. Характеристика плотности и дисперсности пылей и аэрозолей.
2. Физико-химические свойства взвешенных частиц. Дайте характеристику явлений: адгезия, абразивность, смачиваемость и гигроскопичность частиц.
3. Физико-химические свойства взвешенных частиц. Горючесть и взрываемость пыли. Самовозгорание пыли.
4. Характеристика явлений электрической проводимости слоя пыли и электрической заряженности частиц.
5. Классификация пылегазовых выбросов. Организованный и неорганизованный выброс. Классификация источников выбросов по высоте и температуре. Предельно допустимый выброс.
6. Основные методы очистки пылегазовых выбросов. Методы обезвреживания аэрозолей (пылей и туманов): сухие, мокрые, электрические. Абсорбционные методы. Адсорбционные методы. Каталитические методы очистки. Термические методы. Конденсационные методы.
7. Физико-химические и массообменные методы и аппараты очистки пылегазовых выбросов. Абсорбция. Виды абсорбции. Основные схемы абсорбционных процессов.
8. Физико-химические и массообменные методы и аппараты очистки пылегазовых выбросов. Адсорбция. Виды адсорбции. Свойства и виды адсорбентов. Схема адсорбционной установки.
9. Каталитическое обезвреживание газовых выбросов. Вида катализа.
10. Термические методы очистки газовых выбросов. Дожигание. Термообезвреживание.
11. Способы отделения взвешенных частиц от взвешивающей среды: гравитационное осаждение, инерционное осаждение, осаждение под действием центробежной силы.
12. Назначение, принцип действия и устройство гравитационных пылеуловителей: пылеосадительные камеры, жалюзийные аппараты.
13. Назначение, принцип действия инерционных пылеуловителей.
14. Назначение, принцип действия, устройство и основные схемы использования центробежных пылеуловителей: циклоны, групповые циклоны.
15. Ротационные пылеуловители.
16. Очистка газовоздушных сред на фильтрах. Основные характеристики тканевых и волокнистых фильтров.
17. Назначение и устройство зернистых фильтров.
18. Назначение, принцип действия и основные характеристики электрофильтров.
19. Объясните назначение, принцип работы и устройство полых газопромывателей.
20. Принцип работы и устройство насадочного газопромывателя.
21. Принцип работы и устройство барботажных и пенных аппаратов.
22. Принцип действия и устройство газопромывателей ударно-инерционного действия (импакторный пылеуловитель, Газопромыватель типа ПВМ, Скруббер Дойля).
23. Устройство и принцип работы газопромывателей центробежного действия (центробежные

скрубберы).

24. Принцип действия скоростных газопромывателей (скрубберы Вентури).
25. Назначение, конструкционные особенности низкоскоростных и высокоскоростных туманоуловителей.
26. Объясните принцип действия аппаратов мокрой пылеочистки, использующих метод абсорбции.
27. Особенности мокрой очистки газовоздушной смеси методом хемосорбции.
28. Объясните принцип действия и устройство системы очистки газовоздушной среды от продуктов окисления щелочных металлов.
29. Сущность физической адсорбции. Практическое применение метода физической адсорбции с использованием угольного сорбента.
30. Сущность явления хемосорбции; необратимость процесса хемосорбции.
31. Сущность каталитического метода очистки газов, практическое его применение.
32. Практическое применение термического метода обезвреживания газов.