МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Сооруж 29» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Технические средства и методы защиты окружающей среды от выбросов промышленной вентиляции»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Программа Вентиляция промышленных предприятий и объектов топливно-энергетического комплекса

Квалификация выпускника магистр

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Авторы программы доцент

старший преподаватель Заведующий кафедрой

Жилищно-коммунального

хозяйства

/С. А. Яременко /

Руководитель ОПОП

/ Б. П. Новосельцев /

/ М. Н. Жерлыкина /

/ K. B. Гармонов /

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- изучение основных физических законов и математических методов регулирования применительно к процессам, протекающим в здании и системах жизнеобеспечения: основные сведения о регулировании в системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и их элементах;
- изучение энергосберегающих, технологий регулируемого обеспечения микроклимата помещений и охраны воздушного бассейна от вентиляционных выбросов;
- освоение современных эффективных методов и технических средств, обеспечивающих достижение на границе санитарно-защитной зоны и ближайшей жилой застройки, нормативных санитарно-гигиенических и экологических параметров от вентиляционных выбросов загрязняющих веществ.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- решение задач по подготовке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ;
- умение выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности;
 - реализация мер экологической безопасности;
- приобретение знаний и навыков освоения методов определения рациональных режимов охраны атмосферного воздуха с учётом достижения современных экономических, санитарно-гигиенических и экологических показателей в соответствии с профессиональными компетенциями;
- освоение инженерно-технических решений и мероприятий по временному сокращению выбросов в атмосферу в период возможных аварийных ситуаций и неблагоприятных погодных условий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технические средства и методы защиты окружающей среды от выбросов промышленной вентиляции» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Технические средства и методы защиты окружающей среды от выбросов промышленной вентиляции» направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-3 Способен выполнять работы по энергетическому обследованию оборудования санитарно-технических систем
- ПК-4 Способен организовывать деятельность по проведению энергетического обследования объектов капитального строительства

ПК-6 - Способен обеспечивать контроль за состоянием условий труда

на рабочих местах

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие		
	сформированность компетенции		
ПК-3	знать – новейшие достижения знаний в области гидравлики и аэродинамики вентиляционных систем и оборудования;		
	 цели и задачи проводимых исследований и разработок, отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам; возможности математического аппарата при решении теоретических и прикладных задач по расчету систем обеспечения микроклимата; современные математические и естественно-научные методы исследования, применяемые при расчете инженерных систем; 		
	уметь – произвести технико-экономическое обоснование принятых проектных решений по системам инженерного оборудования зданий; – провести техническую экспертизу проектов систем инженерного оборудования зданий по обеспечению требуемых параметров воздушной среды.		
	владеть – составлением инструкций по эксплуатации оборудования по обеспечению нормируемых параметров воздушной среды во всех помещениях; – умением разрабатывать и использовать техническую документацию, а также отчетность по установленной форме.		
ПК-4	знать – выбор исходных данных для проектирования и расчёта технических средств защиты атмосферы от выбросов загрязняющих веществ вентиляционными системами; – принципы расчёта приземных концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; – типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности;		
	- существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь		

	THOROUGH HOTOUTH IS NOOTON ORON TO DISCOUNT				
	- проводить патентные исследования по выбору				
	принципиальных схем очистки выбросов и				
	утилизации уловленного продукта, типам				
	пылегазоочистного оборудования;				
	- определять типы очистного оборудования или				
	компоновку, которые обеспечивают требуемую				
	эффективность;				
	- определять области экономически выгодных				
	режимов работы очистного устройства;				
	- рассчитывать основные геометрические и				
	гидрогазодинамические характеристики очистного				
	устройства.				
	владеть				
	- методами осуществления контроля над				
	соблюдением технологической дисциплины и				
	экологической безопасности; - методикой разработки рабочего проекта «Охрана				
	воздушного бассейна от вентиляционных выбросов»;				
	- методикой расчёта приземных концентраций				
	загрязняющих веществ от источников загрязнения				
	атмосферы различных промышленных предприятий;				
	 принципами расчёта эффективности 				
	пылегазоочистных аппаратов при их				
	одноступенчатой и многоступенчатой установке.				
ПК-6	знать				
	- требования пожаробезопасности и				
	взрывобезопасности к системе вентиляции				
	промышленных производств				
	уметь				
	– определять условия, обеспечивающих ограничение				
	влияния выбросов вредных веществ				
	владеть				
	методами осуществления контроля над				
	соблюдением требований взрывобезопасности,				
	пожаробезопасности и экологической безопасности				
	пожароосзопасности и экологической осзопасности				

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технические средства и методы защиты окружающей среды от выбросов промышленной вентиляции» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

	Всего	Семестры
Виды учебной работы	часов	3

Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	117	117
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего	Семестры
Виды учеоной расоты	часов	4
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Самостоятельная работа	153	153
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	CPC	Всего, час
1	Общие сведения о технических средствах и методах защиты окружающей среды	Основные сведения о технических средствах методах защиты атмосферы от промышленных выбросов. Эколого-экономические показатели рациональной очистки выбросов.	2	2	12	16
2	Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.	Источники выделения загрязняющих веществ. Характеристика источников загрязнения атмосферы. Показатели работы газоочистных и пылеулавливающих установок. Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, их очистка и утилизация. Выбросы автотранспорта предприятия.	2	2	12	16
3	Организация выброса вредных веществ в окружающую среду от промышленных предприятий	Организация выброса загрязняющих веществ в атмосферу. Санитарно-защитная зона предприятий. Методический подход к очистке аварийных вентиляционных выбросов вредных веществ.	2	2	12	16
4	Расчет концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в	Критерии качества атмосферного воздуха. Методика расчета приземных концентраций загрязняющих веществ.	2	2	12	16

	выбросах предприятий					
5	Общие сведения о пылегазоочистных установках	Классификация пылегазоуловителей по их эффективности. Основы проектирования и конструирования технических средств защиты атмосферного воздуха от вентиляционных выбросов	2	2	14	18
6	Методический подход к расчету очистки выбросов вредных веществ	Выбор и расчет сухой очистки выбросов загрязняющих веществ. Выбор и расчёт аппаратов мокрой очистки выбросов. Аппараты для улавливания вредных газов и паров. Методический подход к очистке аварийных вентиляционных выбросов вредных веществ.	2	2	14	18
7	Методы очистки газообразных вредных веществ	Схемы абсорбционных, адсорбционных установок очистки выбросов.	2	2	14	18
8	Параметры и схемы установок термического, термосорбционного и термокаталитического обезвреживания выбросов	Термическое обезвреживание углеводородных выбросов. Термическое обезвреживание окислительных газов. Термосорбционное обезвреживание галогено-и серусодержащих выбросов. Термокаталитическое обезвреживание выбросов.	2	2	14	18
9	Биохимический, конденсационный и ионитный методы газоочистки	Биохимический метод. Метод конденсации вредных веществ. Очистка газовых выбросов на ионитах. Обезвреживание химических веществ озоном.	2	2	13	17
		Итого	18	18	117	153

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	CPC	Всего, час
1	Общие сведения о технических средствах и методах защиты окружающей среды	Основные сведения о технических средствах методах защиты атмосферы от промышленных выбросов. Эколого-экономические показатели рациональной очистки выбросов.	2	-	16	18
2	Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.	Источники выделения загрязняющих веществ. Характеристика источников загрязнения атмосферы. Показатели работы газоочистных и пылеулавливающих установок. Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, их очистка и утилизация. Выбросы автотранспорта предприятия.	2	ı	16	18
3	Организация выброса вредных веществ в окружающую среду от промышленных предприятий	Организация выброса загрязняющих веществ в атмосферу. Санитарно-защитная зона предприятий. Методический подход к очистке аварийных вентиляционных выбросов вредных веществ.	2	-	16	18
4	Расчет концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий	Критерии качества атмосферного воздуха. Методика расчета приземных концентраций загрязняющих веществ.	2	1	16	18
5	Общие сведения о пылегазоочистных установках	Классификация пылегазоуловителей по их эффективности. Основы проектирования и конструирования технических средств защиты атмосферного воздуха от вентиляционных выбросов	-	2	18	20
6	Методический подход к расчету очистки выбросов вредных веществ	Выбор и расчет сухой очистки выбросов загрязняющих веществ. Выбор и расчёт аппаратов мокрой очистки выбросов. Аппараты для улавливания вредных газов и паров. Методический подход к очистке аварийных вентиляционных выбросов вредных веществ.	-	2	18	20
7	Методы очистки газообразных вредных веществ	Схемы абсорбционных, адсорбционных установок очистки выбросов.	-	2	18	20
8	Параметры и схемы установок термического, термосорбционного и термокаталитического обезвреживания выбросов	Термическое обезвреживание углеводородных выбросов. Термическое обезвреживание окислительных газов. Термосорбционное обезвреживание галогено-и серусодержащих выбросов. Термокаталитическое обезвреживание выбросов.	-	2	18	20
9	Биохимический,	Биохимический метод. Метод конденсации	-	2	17	19

конденсационный и ионитный методы газоочистки	вредных веществ. Очистка газовых выбросов на ионитах. Обезвреживание химических веществ				
	озоном.				
	Итого	8	10	153	171

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 3 семестре для очной формы обучения, в 4 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Расчет характеристик очистного оборудования при выбросе газообразных вредных веществ промышленными предприятиями»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- количественная оценка выброса вредных веществ;
- определение размеров санитарно-защитной зоны предприятия;
- •инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
- расчет приземных концентраций загрязняющих веществ;
- определение предельно допустимых выбросов;
- расчет установок для очистки выбросов.

Курсовой проект включат в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компе- тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	знать	Активная работа на	Выполнение работ в	Невыполнение
	- новейшие достижения	практических занятиях,	срок,	работ в срок,
	знаний в области	отвечает на теоретические	предусмотренный в	предусмотренный
	гидравлики и	вопросы при защите	рабочих программах	в рабочих
	аэродинамики	курсового проекта		программах
	вентиляционных систем и			
	оборудования;			
	– цели и задачи			
	проводимых исследований			
	и разработок,			
	отечественную и			
	зарубежную информацию			

	по этим исследованиям и			
	разработкам;			
	- возможности			
	математического аппарата			
	при решении			
	теоретических и			
	прикладных задач по			
	расчету систем			
	обеспечения			
	микроклимата;			
	- современные			
	математические и			
	естественно-научные			
	методы исследования,			
	применяемые при расчете			
	инженерных систем;		D	T.T.
	уметь	Решение стандартных	Выполнение работ в	Невыполнение
	- произвести	практических задач,	срок,	работ в срок,
	технико-экономическое	написание курсового	предусмотренный в	
	обоснование принятых	проекта	рабочих программах	в рабочих
	проектных решений по			программах
	системам инженерного			
	оборудования зданий;			
	- провести техническую			
	экспертизу проектов			
	систем инженерного			
	оборудования зданий по			
	обеспечению требуемых			
	параметров воздушной			
	среды.			
	владеть	Решение прикладных	Выполнение работ в	Невыполнение
	- составлением	задач в конкретной	срок,	работ в срок,
	инструкций по	предметной области,	предусмотренный в	
	эксплуатации	выполнение плана работ	рабочих программах	в рабочих
	оборудования по	по разработке курсового	риоо илх программих	программах
	обеспечению	проекта		программах
	нормируемых параметров	проскта		
	воздушной среды во всех			
	помещениях;			
	- умением разрабатывать			
	и использовать			
	техническую			
	документацию, а также			
	отчетность по			
	установленной форме.		_	
ПК-4	знать	Активная работа на	Выполнение работ в	Невыполнение
	- выбор исходных	практических занятиях,	срок,	работ в срок,
	данных для	1	предусмотренный в	
	проектирования и расчёта	вопросы при защите	рабочих программах	в рабочих
	технических средств	курсового проекта		программах
	защиты атмосферы от			
	выбросов загрязняющих			
	веществ вентиляционными			
	системами;			
	 принципы расчёта 			
	приземных концентраций			
	вредных веществ от			
	нагретых, холодных,			
	организованных и			
	неорганизованных			
	выбросов;			
	- типы			
	пылегазоочистного			
	THEOLIGIA SOUTHOLD		ī	

	оборудования и их			
1	классификацию по			
	эффективности;			
	- существующие методы			
	очистки пылегазовых			
	выбросов и область их			
	применения.	n.	D	**
	уметь	Решение стандартных	Выполнение работ в	Невыполнение
	- проводить патентные	1	срок,	работ в срок,
	исследования по выбору	написание курсового	предусмотренный в	предусмотренный
	принципиальных схем	проекта	рабочих программах	в рабочих
	очистки выбросов и			программах
	утилизации уловленного			
	продукта, типам пылегазоочистного			
	оборудования;			
	- определять типы			
	очистного оборудования			
	или компоновку, которые			
	обеспечивают требуемую			
[эффективность;			
	- определять области			
	экономически выгодных			
	режимов работы очистного			
	устройства;			
	- рассчитывать основные			
	геометрические и			
	гидрогазодинамические			
	характеристики очистного			
	устройства.	D	D	
	владеть	Решение прикладных	Выполнение работ в	Невыполнение
	- методами	задач в конкретной	срок,	работ в срок,
	осуществления контроля над соблюдением	предметной области, выполнение плана работ	предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих
	технологической	по разработке курсового	раобчих программах	в раобчих программах
	дисциплины и	проекта		программах
	экологической	проекта		
	безопасности;			
	методикой разработки			
	рабочего проекта «Охрана			
	воздушного бассейна от			
	вентиляционных			
	выбросов»;			
	- методикой расчёта			
	приземных концентраций			
	загрязняющих веществ от			
	источников загрязнения			
	атмосферы различных			
	промышленных			
	предприятий; - принципами расчёта			
	эффективности			
	пылегазоочистных			
	аппаратов при их			
	одноступенчатой и			
	многоступенчатой			
	установке.			
ПК-6	знать	Активная работа на	Выполнение работ в	Невыполнение
1	- требования	практических занятиях,	срок,	работ в срок,
[отвечает на теоретические	предусмотренный в	предусмотренный
[взрывобезопасности к	вопросы при защите	рабочих программах	в рабочих
1	системе вентиляции	курсового проекта		программах
	промышленных			

производств			
уметь	Решение стандартных	Выполнение работ в	Невыполнение
- определять условия,	практических задач,	срок,	работ в срок,
обеспечивающих	написание курсового	предусмотренный в	предусмотренный
ограничение влияния	проекта	рабочих программах	в рабочих
выбросов вредных веществ			программах
владеть	Решение прикладных	Выполнение работ в	Невыполнение
- методами	задач в конкретной	срок,	работ в срок,
осуществления контроля	предметной области,	предусмотренный в	предусмотренный
над соблюдением	выполнение плана работ	рабочих программах	в рабочих
требований	по разработке курсового		программах
взрывобезопасности,	проекта		
пожаробезопасности и			
экологической			
безопасности			

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компе- тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-3	знать	Тест	Выполнение	Выполнение	Выполнение	В тесте
	- новейшие		теста на 90-	теста на 80-	теста на 70-	менее 70%
	достижения знаний в		100%	90%	80%	правильных
	области гидравлики и					ответов
	аэродинамики					
	вентиляционных					
	систем и оборудования;					
	– цели и задачи					
	проводимых					
	исследований и					
	разработок,					
	отечественную и					
	зарубежную					
	информацию по этим					
	исследованиям и					
	разработкам;					
	- возможности					
	математического					
	аппарата при решении					
	теоретических и					
	прикладных задач по					
	расчету систем					
	обеспечения					
	микроклимата;					
	- современные					
	математические и					
	естественно-научные					
	методы исследования,					
	применяемые при					
	расчете инженерных					
	систем;					
	уметь	Решение	Задачи	Продемонстр	Продемонстр	Задачи не
	произвести	стандартных	решены в	ирован	ирован верный	решены

геснико-жоломическое практических обосновние принидати в системым инженерного оберудования зданий; — проести					T		
проектных решений по системым инжеверного оборудования зданий; - провести - проветси - провести - престенна - провести - провести - престенна - провести - провести - престенна - провест		технико-экономическое	практических	полном	верный ход	ход решения в	
проектных решений по системым инжеверного оборудования зданий; - провести - проветси - провести - престенна - провести - провести - престенна - провести - провести - престенна - провест		обоснование принятых	задач	объеме и	решения	большинстве	
системам инженерного оборудования зданий;				получены	-	залач	
оборудования зданий; — провести — провести — применения; — применения; — решение побремых параметров воздущной среды, потружний по задач в колерстной оборудования по побеспечению префусмых параметров воздущной среды, потружний по задач в колерстной объеме и получены верный ход решения в решения поручены во всех помещениях; — уметических средств защиты анмосры технических средств защиты анмосрем объеме у провения в правиты веписеть во исстандартных конпертациованных и песорализования и и песорализования и песорализования и предения в веписеть вегитыциюнными системами; — привидованных и песорализования практических провения в прован верный ход решения в ход решения		-		-			
— провести техническую жсиергизу просктов систем инженерного оборудования заданий по обеспечению требуемых параметров воздушной среды. владеть — составлением инструкций по задач в инструкций по задач в инструкций по задач в предметной оборудования по предметной оборудования по предметной обоспечению нормируемых параметров воздушной среды во всех помещениях; — умением разрабатывать и использовать техническую документацию, а также техническую документацию, а также помещениях; — задачах Троосить в выполнение решения в решения получены в решения получены в получены в получены в получены в получены в получены техна на 90- 100% Выполнение теста на 90- 100% Выполнение теста на 80- 90% Выполнение теста на 80- 100% Выполнение теста на 90- 100% Выполнение теста на 80- 100% Выполнение теста на 80- 100% Выполнение теста на 90- 100% Выполнение теста на 80- 100%				_			
якспертизу проектов систем инженерного оборудования зданий по обеспечению требуемых параметров воздущной среды. Решение интрукций по задач в объеме и полном обеспечению обрудования по предметной области верный полном обеспечению области верный полном обеспечению области верный полном обеспечению области верный полном обраст вырабатывать и использовать темническую документацию, а также отчетность по установленной форме. ПК-4 знать набор исходных данных для проектирования и расчёта технических средств защиты атмосферы от выбросов загрязяющих веществ от нагретых, колоцыых, организованных инсертациональных системым; — принципы расчёта призомных коппентраций предпых веществ от нагретых, колодыых, организованных и по эффективности; — существующие методы очисти налегазовых выбросов и область их применения. Уметь — проводить стандартных нрактических применения врешены в прован верный ход решены в прован верный сответов задачи не прешены в призомных обрасть их применения. Тест задачи не прования и не прования и не прешены в применения применения прован верный ход решены в торован верный ход решены в торован верный ход решены в торован верный ход решения ход решены в торован верный ход решения в ход решены в торован верный ход решены в ход решены в ход решены ход решены в ход решены в ход решены ход решены в торован решены ход решены в ход решены ход решены ход решены ход решены ход решены ход решены ход решения ход решены ход р				O I DC I DI	-		
якспертизу проектов систем инженериюто оборудования зданий по обеспечению требуемых параметров воздущной среды. валадеть — составлением прикладиных инструкций по задач в инструкций по объеме и получены объеме и порудования предметной объеме и получены получены объеме и получены получены получены получены получены объеме и получены получены получены получены получены получены ответы всех, но не объеме и получены получены получены получены объеме и получены		-					
евстем инженерного оборудования дарний по обеспечению требуемых параметров воздушной среды. Вадеть — составлением прикладных инструкций по задач в полном обеспечению оброудования по обрасти обраст					задачах		
оборудования зданий по обеспечению требуемых параметров воздушной среды. владеть прикладных виструкций по задач в монкретной обсепечению обожети нормирусмых параметров воздушной среды в верные обеспечению облеги нормирусмых параметров воздушной среды во песх помещениях: — умением разрабатывать и непользовать техническую документацию, а также отчетность по установленной форме. Викто — выбор исходных даниты атмосферы от выборосов загрязияющих веществ венильщиюными системами; — принципы расчёта присчины веществ от нагретых, колодных, организованных и нестамить веществ от нагретых, колодных, организованных и нестамить выборосов; — типы пыпьтегазовых выбросов и область их применения, уметь — проводить стандартных практических провении в решены в решены в решены в решены в трактических органазовахи выбросов и область их применения, уметь — проводить стандартных практических применения.							
по беспечению требуемых параметров воздушной среды. В вадеть — составлением инструкций по вадач и местружций по области облас		_					
воздушной среды. владеть							
воздунной среды. Решение прикладиих инструкций по задач в колкратации конкретной оборудования по обестечению обрудования по обестечению обрать выбор исходых двиных для проектирования и расчёта технических средств защиты атмосферы от выбросов загрязняющих веществ вентиляционными системами; — принципы расчёта приземных концентраций веществ вентиляционными системами; — принципы расчёта приземных концентраций веществ вентиляционными системами; — принципы расчёта приземных концентраций вредных веществ оборудования и и неорганизованных веществ от типы пылегазоочнестного; — сущестнующие методы очнетки нылегазовых выбросов и область их применения. Решение методы очнетки нылегазовых выбросов и область их применения. Решение методы очнетки нылегазовых выбросов и область их применения. Решение методы очнетки нылегазовых выбросов и область их применения. Решение стагдартных польном решены в полном верный тол украемность; — существующие методы очнетки нылегазовых выбросов и область их применения. Решение стагдартных польном решены в практических организованных выбросов и область их применения. Решение стагдартных польном решены верный ход корышния вредых востовом задачах выбросов и область их применения. Продемонстр ирован и прова и предемностр и предемностр и п							
владеть прикладиных инструкций по задач в можоруювания инструкций по задач в можоруювания по по подменной обсеме и по подменной обестичению образовать в подменной образовать в подменения в подмень ответы подмен верный ответ в во всех помещениях; — умением разрабатывать и использовать техническую документацию, а также отчетность по установленной форме. ПК-4 знать техническую документацию, а также отчетность по установленной форме. ПК-4 знать для проектирования и расчёта технических средств защиты атмосферм от выбросов загрязнющих веществ вентиляционными системами; — принципы расчёта приземных концентраций вредных веществ от нагретых, холодивах, организованных выбросов; — тилы пылетазовим выбрасов и область их применения практических применения практических применения подметь их применения практических полном проводить прован верный объеме и прован верный объеме и получен верный одежной прован верный одежность прован верный оде		требуемых параметров					
владеть прикладиных инструкций по задач в можоруювания инструкций по задач в можоруювания по по подменной обсеме и по подменной обестичению образовать в подменной образовать в подменения в подмень ответы подмен верный ответ в во всех помещениях; — умением разрабатывать и использовать техническую документацию, а также отчетность по установленной форме. ПК-4 знать техническую документацию, а также отчетность по установленной форме. ПК-4 знать для проектирования и расчёта технических средств защиты атмосферм от выбросов загрязнющих веществ вентиляционными системами; — принципы расчёта приземных концентраций вредных веществ от нагретых, холодивах, организованных выбросов; — тилы пылетазовим выбрасов и область их применения практических применения практических применения подметь их применения практических полном проводить прован верный объеме и прован верный объеме и получен верный одежной прован верный одежность прован верный оде		воздушной среды.					
- составлением прикладных инструкций по задач в полном объеме и получены верный ход решения в собъеме и получены верные обрудования по предметной объеме и получены верные ответы порученых параметров воздушной среды во всех помещениях; - умением разрабатывать и использовать техническую отчетность по установленией форме. ПК-4 знать технических для проектирования и расчёта технических средств защиты аттмосферы от выбросов загрязняющих веществ вентиляционными системами; - принципы расчёта приземных концентраций вредных вещесть от нагретых, холодных, организованных и неогранизованных ныбросов и область их применения, полном верный ход решения в прован верный рован верный рован верный рован верный рован нерный рован провый распечения в прован предыты предейсты полном предыты предытыть предейственных предытального предытально		владеть	Решение	Залачи	Продемонстр	Продемонстр	Задачи не
инструкций по окспечению оборудования по обсорудования по обсорудования по обсорудования по обсорудования по обсорудования по обстаечению пормуемых параметров воздушной среды во всех помещениях; — умением разрабатывать и использовать техническую документацию, а также отчетность по установленной форме. ВПК-4 знать — Тест выбор исходных данных для проектирования и расчёта технических средств защиты атмосферы от выбросов загрязияющих веществ вентилящиюнными системами; — принципы расчёта приземных концентраций вредных концентраций вредных концентраций вредных консертацизованных и неортацизованных и неортацизованных выбросов; — типы пылегазовочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. Уметь — проводить стандартных полном обежем и получены верный ход од решения в верный ход то не получены верный ход од решены в полном верный ход то не получены верный то не получен верный ход од решены в получен верный ход от не получен верный ход от ветов задача польном получен верный ход от не получены верный ход от не полученые верный ход от не полученые верный кот не полученые верный ход от							* *
эксілуатации оборудования по обеспечению обожасти обожасти верные ответы верные ответь верные ответов ответот ответов ответов ответов ответот ответов ответот ответов ответот о			_	•	_		Pomone
оборудования по обсепечению области области нормируемых параметров воздушной среды во всех помещениях; — умением разрабатывать и использовать техническую документацию, а также отчетность по устаность по установленной форме. ПК-4 — выбор исходных для проектирования и расчёта технических средств защиты атмосферы от выбросов загрязияющих веществ вентиляционными системами; — принципы расчёта приземных веществ вентиляционным веществ от нагретых, холодных, организованных веществ от негоды очнетие пылегазовых выбросов; — типы пылегазовых выбросов и область их применения. Уметь — проводить — практических решены в полиом Продемонстр решены в примения верный ход решения в решены полиом Продемонстр Техт выполнение получены поличен получены полиом верный тотаета верный код решены в полиом Воложнение получен верный полием получены полиом полеты полиом верный тотает во всех задачах Выполнение теста на 80- 100% 10		1 *	, ,		_	-	
обсспечению нормируемых параметров воздушной среды во всех помещениях; — умением разрабатывать и использовать техническую документацию, а также отчетность по установленной форме. ПК-4 знать для проектирования и расчёта технических средств защиты агмосферы от выбросов загрязияющих веществ вентиляционными системами; — принципы расчёта призженных копцентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. Уметь Решение тандартных польном проводить проводить практических польном практических польном провым прован верный ход решены в практических практических польном практических практических практических польном практических польном практических польном верный ход код решены в практических польном верный ход код решены устандартных практических польном верный ход решены устандартных польном верный ход код решены устандартных польном верный ход код решены устандартных польном верный ход решены устандартных достандартных дос					_		
пормируемых параметров воздушной среды во всех помещениях; умением разрабатывать и использовать техническую документацию, а также отчетность по установленной форме. ПК-4 знать техническую данных для проектирования и расчёта технических средств защиты атмосферы от выборосов загрязияющих веществ вентиляционными системами; принципы расчёта приземных концентраций вредных веществ от натретых, холодных, организованных и неорганизованных выборосов; типы пылетазоочистного оборудования и их классификации по эффективности; существующие методы очистки пылетазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр ирован верный код решеныя практических полном верный ход решения в		10	*	•		задач	
параметров воздушной среды во всех помещениях; - умением разрабатывать и использовать техническую документацию, а также отчетность по установленной форме. ПК-4 знать технических данных для проектирования и расчёта технических средств защиты атмосферы от выбросов загрязияющих веществ вентиляционными системами; - принципы расчёта приземных концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных и неорганизованных и неорганизованных выбросов; - типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; - существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь - проводить стандартных практических полном верный ход решеныя в решены в практических полном ход решеныя в решены в практических полном ход решеныя в решены в органых ход решения в решены в практических полном ход решения в решены в теста на 80- теста на 70- менее 70% правильных ответов 90% 80% ответов теста на 70- теста на 80- теста на 80- теста на 80- теста на 80- теста на 90- теста на 70- теста на 80- теста на 90- теста на 80- теста на 90- теста на 9			ооласти	_			
реды во всех помещениях; уметь проводить проводить проводить проводить проводить прования и их классификацию по оффективности; прован выбросов и область их применения. применения. прования и их классификацию по оффективности; прован выбросов и область их применения. практических полном верный ход решены в прован верный ход решены в прован верный ход решения в решены порактических полном верный ход решения в решены в прован верный ход решения в решены в прован верный ход решения в решены в прован верный ход решения в решены в полном верный ход решения в решены в полном коль полном верный ход решения в решены в полном верный ход решения в решены в полном ход решеныя в полном ход решения в решены в полном ход решения в решены ход решения в решены в полном ход решения в решены в полном ход решения в решены в ход решения в решены в полном ход решения в полном ход решения в решены в полном ход решения в решены в полном ход решения в полном ход решения в полном ход решения в полном ход решения в полном ход решены в полном ход решены в полном ход решены в полном ход решены в полном ход решения в полном ход решены в полном ход решены в полном ход решения в полном ход решены в полном ход решены в полном ход решения в полном ход решения в полном ход решены в полном ход решения в полном ход решены в полном ход решены в полном ход решения в полном ход решения в полном ход решены в полном ход решения в полном ход решение в полном ход решения в полном ход решение в полном ход решения в полном ход решение в				ответы	-		
помещениях; - умением разрабатывать и использовать техническую документацию, а также отчетность по установлениюй форме. ПК-4 знать - выбор исходных для проектирования и расчёта технических средств защиты атмосферы от выбросов загрязивощих веществ вентиляционными системами; - принципы расчёта приземных концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных и неорганизованных и неорганизованных выбросов; - типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; - существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь - проводить стандартных решены в продемонстр прован верный код устення в решены в полном верный ход решеныя в					во всех		
— умением разрабатывать и использовать техническую документацию, а также отчетность по установлениюй форме. ПК-4 знать Тест на 90- теста на 80- теста на 70- менее 70% правильных проектирования и расчёта технических средств защиты атмосферы от выбросов загрязняющих веществ вентиляционными системами; — принципы расчёта приэзмных концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неортанизованных и неортанизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применениия. Уметь Решение Задачи Продемонстр прован верный код устемный верный ход решеныя в практических полном верный ход решения в		среды во всех			задачах		
разрабатывать и использовать техническую документацию, а также отчетность по установленной форме. ПК-4 знать — выбор исходных для проектирования и расчёта технических средств защиты атмосферы от выбросов загрязняющих веществ вентиляционными системами; — принципы расчёта приземных концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных и неорганизованных и неорганизования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь — проводить стандартных полном верный ход решеныя в решены в прован верный ход решения в		помещениях;					
Использовать Техническую документацию, а также отчетность по установленной форме.		- умением					
Выполнение Выполнение Выполнение Теста на 80-		разрабатывать и					
техническую документацию, а также отчетность по установленной форме. ПК-4 знать — выбор исходных данных для проектирования и расчета технических средств защиты атмосферы от выбросов загрязняющих веществ вентилящионными системами; — принципы расчета приземных концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных и неорганизованных и неорганизованных и классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь — проводить — практических — по выполнение теста на 80-теста на 80-90% — 100% — 100% — 90% — теста на 80-90% — теста на 70-теста на 80-90% — теста на 90-теста на 80-90% — 100% — 90% — 100% — 100% — 90% — 100% — 90% — 100% — 90% — 100% — 100% — 90% — 100% — 1							
документацию, а также отчетность по установленной форме. ПК-4 знать							
ПК-4 Знать — выбор исходных для проектирования и расчёта технических средств защиты атмосферы от выбросов загрязияющих веществ вентиляционными системами; — принципы расчёта приземных концентраций вредных вещест в от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных и неорганизованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь — проводить — практических — проводить — практических — решены в практических — прован верный хол решеныя в		· ·					
ТК-4		•					
ПК-4 - выбор исходных для проектирования и расчёта технических средств защиты атмосферы от выбросов загрязняющих веществ вентиляционными системами; - принципы расчёта приземных концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных выбросов; - типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; - существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение стандартных полном верный ход решены в патентные практических полном верный ход решения в решены в патентыв е лактических полном верный ход решения в решены в которы оход решения в решены в которы оход решения в решены в патентные практических полном верный ход решения в решены в ход решения в решены в которы оход решены в которы оход решения в решены в которы оход решен							
− выбор исходных для проектирования и расчёта технических средств защиты атмосферы от выбросов загрязняющих веществ вентиляционными системами; − прищипы расчёта приземных концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных и неорганизованных выбросов; − типы пылсгазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; − существующие методы очистки пылсгазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи продемонстр ирован патентные практических полном верный ход решеныя в прешены в практических полном верный ход решения в теста на 80- 90% 80% правильных ответов правильных ответов ответом ответов ответов ответов ответов ответов ответом от ответов ответом о	THC 4	* * *	Т	D	D	D	D
данных для проектирования и расчёта технических средств защиты атмосферы от выбросов загрязняющих веществ вентиляционными системами; — принципы расчёта приземных концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр ирован ирован верный ход решены в практических полном верный ход решения в	11K-4		Тест				
проектирования и расчёта технических средств защиты атмосферы от выбросов загрязняющих веществ вентиляционными системами;		*					
расчёта технических средств защиты атмосферы от выбросов загрязняющих веществ вентиляционными системами; — принципы расчёта приземных концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр Продемонстр ирован верный ход решены в прован верный ход решены в решены патентные				100%	90%	80%	правильных
средств защиты атмосферы от выбросов загрязияющих веществ вентиляционными системами; — принципы расчёта приземных концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр Продемонстр проводить стандартных решены в ирован ирован верный ход решеныя в практических полном верный ход устемныя в							ответов
атмосферы от выбросов загрязняющих веществ вентиляционными системами; — принципы расчёта приземных концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр Продемонстр задачи не проводить стандартных прешены в ирован ирован верный ход решения в		расчёта технических					
загрязняющих веществ вентиляционными системами; — принципы расчёта приземных концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр ирован верный патентные практических полном верный ход решены в ирован кор решены в прован верный ход решения в		средств защиты					
вентиляционными системами; — принципы расчёта приземных концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр ирован верный патентные практических полном верный ход решены в ирован верный ход решены в ирован верный ход решены в ирован верный ход решения в		атмосферы от выбросов					
системами; — принципы расчёта приземных концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр Продемонстр ирован верный латентные практических полном верный ход решены в врешены в полном верный ход решения в		загрязняющих веществ					
системами; — принципы расчёта приземных концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр Продемонстр ирован верный латентные практических полном верный ход решены в врешены в полном верный ход решения в		вентиляционными					
- принципы расчёта приземных концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; - типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; - существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи продемонстр продемонстр ирован верный патентные практических полном верный ход решены в ирован верный ход решены в		системами:					
приземных концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр ирован верный ход решеныя в практических полном верный ход решения в		· ·					
концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи продемонстр Продемонстр ирован верный код код решены в практических полном верный ход ход решения в							
веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр Продемонстр ирован верный патентные практических полном верный ход ход решения в		пприземных					
холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр продемонстр ирован верный решены практических полном верный ход ход решения в							
организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр Продемонстр ирован верный патентные практических полном верный ход ход решения в		концентраций вредных					
неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр Продемонстр ирован верный патентные практических полном верный ход ход решения в		концентраций вредных веществ от нагретых,					
выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр Продемонстр — проводить стандартных решены в ирован верный решены патентные практических полном верный ход ход решения в		концентраций вредных веществ от нагретых, холодных,					
- типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; - существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр Продемонстр - проводить стандартных решены в ирован ирован верный решены патентные практических полном верный ход ход решения в		концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и					
пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр Продемонстр задачи не стандартных решены в ирован ирован верный решены патентные практических полном верный ход ход решения в		концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных					
оборудования и их классификацию по эффективности; - существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр продемонстр ирован верный решены патентные практических полном верный ход ход решения в		концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов;					
классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр продемонстр ирован верный решены патентные практических полном верный ход ход решения в		концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы					
эффективности; - существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр Продемонстр - проводить стандартных решены в ирован ирован верный решены патентные практических полном верный ход ход решения в		концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; типы пылегазоочистного					
- существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр Продемонстр задачи не проводить стандартных решены в ирован ирован верный решены патентные практических полном верный ход ход решения в		концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их					
- существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр Продемонстр задачи не проводить стандартных решены в ирован ирован верный решены патентные практических полном верный ход ход решения в		концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по					
методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр Продемонстр Задачи не стандартных решены в ирован ирован верный решены патентные практических полном верный ход ход решения в		концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по					
пылегазовых выбросов и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр Продемонстр Задачи не стандартных решены в ирован ирован верный решены патентные практических полном верный ход ход решения в		концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности;					
и область их применения. уметь Решение Задачи Продемонстр Продемонстр Задачи не проводить стандартных решены в ирован ирован верный решены патентные практических полном верный ход ход решения в		концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие					
применения. уметь Решение Задачи Продемонстр Продемонстр Задачи не - проводить стандартных решены в ирован ирован верный решены патентные практических полном верный ход ход решения в		концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы от нагрешения очистки					
уметь Решение Задачи Продемонстр Продемонстр Задачи не проводить стандартных решены в ирован ирован верный решены патентные практических полном верный ход ход решения в		концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов					
- проводить стандартных решены в ирован ирован верный решены патентные практических полном верный ход ход решения в		концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их					
патентные практических полном верный ход ход решения в		концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения.	Down	20.00	Протокс	Пиотомател	20 10 11 11
		концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения.					* *
Тиссинаторония породон больно больно больность		концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь — проводить	стандартных	решены в	ирован	ирован верный	* *
		концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь — проводить патентные	стандартных практических	решены в полном	ирован верный ход	ирован верный ход решения в	* *
выбору получены всех, но не задач		концентраций вредных веществ от нагретых, холодных, организованных и неорганизованных выбросов; — типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; — существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. уметь — проводить патентные исследования по	стандартных	решены в полном объеме и	ирован верный ход решения	ирован верный	* *

_		T	T			
	принципиальных схем		верные	получен		
	очистки выбросов и		ответы	верный ответ		
	утилизации			во всех		
	уловленного продукта,			задачах		
	типам					
	пылегазоочистного					
	оборудования;					
	- определять типы					
	очистного					
	оборудования или					
	компоновку, которые					
	обеспечивают					
	требуемую					
	эффективность;					
	- определять области					
	_					
	экономически					
	выгодных режимов					
	работы очистного					
	устройства;					
	- рассчитывать					
	основные					
	геометрические и					
	гидрогазодинамические					
	характеристики					
	очистного устройства.					
	владеть	Решение	Задачи	Продемонстр	Продемонстр	Задачи не
	- методами	прикладных	решены в	ирован	ирован верный	решены
	осуществления	задач в	полном	верный ход	ход решения в	1
		конкретной	объеме и	решения	большинстве	
	соблюдением	предметной	получены	всех, но не	задач	
	технологической	области	верные	получен	зиди 1	
		Области		верный ответ		
	дисциплины и		ответы	-		
	экологической			во всех		
	безопасности;			задачах		
	- методикой					
	разработки рабочего					
	проекта «Охрана					
	воздушного бассейна от					
	вентиляционных					
	выбросов»;					
	- методикой расчёта					
	приземных					
	концентраций					
	загрязняющих веществ					
	от источников					
	загрязнения атмосферы					
	различных					
	промышленных					
	предприятий;					
	предприятии, - принципами расчёта					
	эффективности					
	пылегазоочистных					
	аппаратов при их					
	одноступенчатой и					
	многоступенчатой					
	установке.					
ПК-6	знать	Тест	Выполнение	Выполнение	Выполнение	В тесте
	- требования		теста на 90-	теста на 80-	теста на 70-	менее 70%
	пожаробезопасности и		100%	90%	80%	правильных
	взрывобезопасности к					ответов
	системе вентиляции					
	промышленных					
	производств					
	1 1 /3	1	1			

уметь	Решение	Задачи	Продемонстр	Продемонстр	Задачи не
- определять условия,	стандартных	решены в	ирован	ирован верный	решены
обеспечивающих	практических	полном	верный ход	ход решения в	
ограничение влияния	задач	объеме и	решения	большинстве	
выбросов вредных		получены	всех, но не	задач	
веществ		верные	получен		
		ответы	верный ответ		
			во всех		
			задачах		
владеть	Решение	Задачи	Продемонстр	Продемонстр	Задачи не
- методами	прикладных	решены в	ирован	ирован верный	решены
осуществления	задач в	полном	верный ход	ход решения в	
контроля над	конкретной	объеме и	решения	большинстве	
соблюдением	предметной	получены	всех, но не	задач	
требований	области	верные	получен		
взрывобезопасности,		ответы	верный ответ		
пожаробезопасности и			во всех		
экологической			задачах		
безопасности					

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Экологически требуемая эффективность очистки выбросов рассчитывается по формуле:

```
рассчитывается по формуле.

a) ETp = \frac{Mi - \Pi J K M.p.}{Mi} 100%;

б) ETp = \frac{Mi - \Pi J B}{Mi} 100%;

в) ETp = \frac{\Pi J K C.C. - \Pi J K M.p.}{\Pi J K C.C.} 100%;

г) ETp = \frac{\Pi J B - Mi}{\Pi J B} 100%.
```

- 2. Какое сопротивление, Па имеют гравитационные камерыпылеосадочные?
- a) 1000;
- б) 800;
- в) 100-200;
- г) 10-20.
 - 3. Какое сопротивление, Па имеют циклоны ЦН-11Э:
- a) 100;
- б) 800;
- в) 1000-1200;
- г) 500.
- 4. Сопротивление пылеуловителя Вентури КМП, Па составляет:
- a) 100;
- б) 2000;
- в) 3000-4000;
- r) 8000.
- 5. Эффективность двухступенчатой системы очистки выбросов определяется по формуле:
- a) $E_{1,2} = E_1 + E_2 (1 E_1);$

- 6) $E_{1,2} = E_1 + E_1(1 + E_2);$
- B) $E_{1,2} = E_2 + E_1 (1 E_2);$
- Γ) $E_{1,2} = E_1 + E_2 (1 E_2)$.
 - 6. Аппарат ЗИЛ-900 м улавливает:
- а) пары масла;
- б) пары кислот;
- в) пыль от заточных станков;
- г) пыль от заточных, обдирных, шлифовальных станков.
 - 7. Аппарат ПА 212М включает в себя:
- а) циклон;
- б) циклон + фильтр;
- в) циклон + фильтр + глушитель шума + электродвигатель;
- г) фильтр + глушитель шума.
 - 8. Аппарат АЭ212М предназначен для улавливания:
- а) аэрозолей смазочно-охлаждающей жидкости;
- б) паров кислот;
- в) паров щелочей;
- г) пыли.
- 9. Электростатические фильтры ЭФВА предназначены для очистки воздуха от:
- а) паров масла и кислот;
- б) от сварочных аэрозолей;
- в) от высокодисперсных аэрозолей;
- г) пыли с содержанием песка более 70%.
- 10. Можно ли применять пылеулавливающий агрегат ПУА для очистки вентиляционных выбросов от:
- а) паров кислот;
- б) от образивной пыли;
- в) от частиц древесной пыли;
- г) паров воды.
 - 11. Аппарат ПУА включает в себя:
- а) циклон;
- б) фильтрующий рукав;
- в) фильтрующий рукав + циклонный элемент + пылесборный мешок;
- г) фильтрующий рукав + пылесборный мешок.
- 12. Какой аппарат Вы предложили бы для улавливания стружки на производстве пластиковых, алюминиевых дверей и окон?
- а) циклон ЦН-11;
- б) циклон ЦН-15;
- в) установку типа УВП агрегат ПУА;
- г) циклон ЦН-12.
- 13. С какой целью в детских и медицинских учреждениях применяют в системах вентиляции секции бактерицидной обработки воздуха?:
- а) разрушить белки клетки микроорганизма;
- б) для уничтожения вирусов;

- в) для дезактивации бактерий вирусов;
- г) для продления жизни полезных бактерий для организма.
 - 14. Длина гравитационной камеры изменяется по формуле:
- a) L = wH/Vs;
- б) L = wVs/H;
- B) L = wH/Vs;
- Γ) $L = Vs^2 w/H$.
 - 15. Какой размер частиц имеет очень мелкодисперсная пыль?
- а) более 8 мкм;
- б) более 4 мкм;
- в) более 2 мкм;
- г) более 0,3...0,5мкм.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- 1. Какой угол наклона выходного патрубка имеет циклон ЦН-24?
- a) 11°;
- б) 15°;
- в) 24°;
- г) 30°.
- 2. Для чего циклоны типа ЦН группируют по 2, 3, 4, 5 и более?
- а) увеличить сопротивление системы;
- б) увеличить давление;
- в) получить необходимую производительность при номинальной эффективности;
- г) увеличить эффективность очистки.
- 3. В циклонах ЦОК какая скорость у выходного патрубка считается номинальной:
- a) 25 m/c;
- б) 20 м/c;
- в) 13 м/c;
- г) 16м/с.
- 4. Для очистки газов от каких вредных веществ рекомендуется применять сухие циклоны СИОТ?
- а) от мокрой пыли;
- б) от сухой не волокнистой не слипающей пыли;
- в) от паров кислот;
- г) от тонкодисперсной пыли.
 - 5. Какая скорость должна быть во входном патрубке циклона типа «К»?
- a) 40 m/c;
- б) 3м/с;
- в) 16...20м/с;
- Γ) 8...10м/с.
- 6. По каким параметрам подбираются циклоны с водяной пленкой типа ЦВП?
- а) по геометрическим параметрам;
- б) по расходу воздуха;

- в) по гидравлическому сопротивлению;
- г) по заданному расходу воздуха и допустимой величине гидравлического сопротивления.
- 7. C какой минимальной температурой в помещениях устанавливают циклоны ЦВП?
- a) 0°C;
- б) 5°С;
- в) 2°C;
- г) 5°C.
- 8. С какой номинальной концентрацией пыли можно применять скоростные промыватели СИОТ?:
- а) до 1 г/м 3 ;
- б) до 2 Γ/M^3 ;
- в) до 4 Γ/M^3 ;
- Γ) до 5 Γ/M^3 .
- 9. При какой начальной концентрации пыли рекомендуется пылеуловитель ПВМ применять в качестве второй ступени
- а) более 1 Γ/M^3 ;
- б) более 5 г/м 3 ;
- в) более 10 г/м^3 ;
- Γ) более 3 Γ/M^3 .
- 10. Какие способы очистки рекомендуется применять для очистки выбросов котельных?:
- а) озонирование;
- б) абсорбционный;
- в) адсорбционный;
- г) ионообменный.
- 11. Для каких целей в аппаратах мокрой очистки применяют сепаратор?
- а) улавливание газов;
- б) улавливание водяных паров;
- в) улавливание волокнистой пыли;
- г) улавливание слипающей пыли.
 - 12. Потери давления в циклоне, Па, определяют по формуле:
- a) $\Delta p = \xi \rho w^2/2$;
- δ) $\Delta p = \xi^2 \rho w^4 / 8;$
- B) $\Delta p = \xi \frac{\rho w^2}{2}$;
- $\Gamma) \Delta p = \rho^4 \frac{w^2}{2}.$

13. Фильтры ФРКН применяют для улавливания частиц:

- а) 0,2 мкм;
- б) 0,8мкм;
- в) 1 мкм;
- г) более 1 мкм.
 - 14. Для очистки газов от какой пыли применяют зернистые и цепные

фильтры?
а) образивной;
б) мучной;
в) известковой и цементной;
г) взвешенных веществ.
15. Турбулентно-контактный абсорбер улавливает:
а) пары масла;
б) пыль образивную;
в) пары кислот и щелочей;
г) органический растворитель.
7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач
1. Скорость воздуха на входе в аппарат ТКА должна быть:
a) 2 м/c;
б) 20 м/с;
в) 6 м/c;
г) 5 м/с.
2. Для фильтров с имульсной регенерацией и рукавами из лавсана
удельная газовая нагрузка W_{ϕ} , м ³ /(м ² -мин) определяется по формуле:
a) $W_{\Phi} = qnAB;$
6) $W_{\Phi} = qnA;$
B) $W_{\Phi} = qnB$;
Γ) $W_{\Phi} = AB$.
3. Объемный расход газа, м ³ /с, на входе в аппарат газоочистки:
a) $W_v = wF$;
6) $W_{\nu} = wp$;
B) $W_{\nu} = w\gamma$;
Γ) $W_{v} = wF3600$.
4. Для надежной работы циклонных аппаратов температура газов
должна быть:

- а) ниже точки росы;
- б) выше точки росы на 20...25°С;
- в) равна точке росы;
- г) выше точки росы на 2°C.
- 5. Коэффициент проскока пыли, %, связан с коэффициентом очистки соотношением:
- a) $E = 100 \acute{\eta};$

- 6) $E = 100 \Pi$, β) $E = 100 C_{\text{Bых}}/C_{\text{Bx}}$; β) $E = 100 \frac{\text{Мул}}{\text{Мвх}} 100$; γ) $E = 100 \frac{\text{Мвх-Мвых}}{\text{Мвх}} 100$.
- 6. К какому классу относятся пылеуловители эффектно улавливающие частицы более 20 мкм:
- a) I;
- б) II;
- B) III;

- г) V.
- 7. К какому классу относятся пылеуловители эффективно улавливающие частицы более 0,3-0,5 мкм:
- a) II;
- б) І;
- B) III;
- г) IV.
- 8. К какому классу относятся пылеуловители эффективно улавливающие частицы более 2 мкм:
- a) I;
- б) II;
- B) III;
- г) IV.
- 9. Что такое импульсная регенерация рукавных фильтров?:
- а) периодическая подача внутрь каждого рукава кратковременных импульсов сжатого воздуха;
- б) встряхивание рукава специальным механическим приспособлением;
- в) обратная продувка рукавов;
- г) струйная продувка рукавов.
- 10. По каким значениям температуры газов подбирается ткань рукавных фильтров?:
- а) средним значениям;
- б) максимальным значениям;
- в) минимальным значениям;
- г) средневзвешенным значениям.
 - 11. Если фракции пыли12...15 мкм, то Вы будете ставить:
- а) циклон;
- б) циклон + рукавный фильтр;
- в) рукавный фильтр;
- г) циклон + мокрый пылеуловитель.
 - 12. Что такое гидрофильные пыли?:
- а) средне смачиваемые водой;
- б) плохо смачиваемые водой;
- в) хорошо смачиваемые водой;
- г) не смачиваемые водой.
 - 13. Скорость образивного износа пылеуловителей:
- а) пропорциональна концентрации пыли в газе и кубу скорости потока;
- б) пропорциональна времени действия пыли;
- в) пропорциональна вероятности ударов частиц о металл;
- г) пропорциональна эффективности аппарата.
- 14. С какой целью в поперечном сечении электрофильтра применяют выравнивающий воздушный поток устройства?:
- а) для неравномерного распределения газа;
- б) для равномерного распределения газа;
- в) для получения заряда частицами;

- г) для создания разряжения.
 - 15. Что такое катализатор?:
- а) вещество, уменьшающее скорость химических реакций;
- б) вещество, ускоряющее скорость химических реакций;
- в) вещество поглощающее газы;
- г) вещество окисляющее газы.
 - 16. Какое вещество является «ядом» для катализатора?:
- а) фенол;
- б) бензол;
- в) толуол;
- г) ртуть, свинец.
- 17. Для очистки воздуха от графитовой пыли, пыли стекла размером от 0,3 мкм и более, какой Вы будете рекомендовать аппарат?
- a) ΠA 212M;
- б) ЗИЛ-900М;
- B) ΠA218;
- г) АОУМ.
- 18. От фактора эффективность какого основного зависит пылеуловителя ПВМ?
- а) от конструкций аппарата;
- б) от размера частиц;
- в) от уровня залива воды;
- г) от скорости воздуха.
- 19. Для очистки воздуха от каких вредных веществ следует применять фильтры типа ФВГ-Т?
- а) от пыли органической;
- б) от цементной пыли;
- в) от паров серной кислоты и электролита;
- г) от растворителей.
 - 20. Как расшифровать фильтр ФВГ-Т?:
- а) фильтр вентиляционный для очистки газов титановый;
- б) фильтр волокнистый для гальванических ванн, титановый;
- в) форсуночный вентиляционный газовый тарельчатый;
- г) фильтр волокнистый для гальванических ванн.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

- 1. Основные нормативные природоохранные документы.
- 2. Санитарно-защитные зоны (СЗЗ) и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.
 - 3. Основные термины и определения.
- 4. Особенности аппаратов мокрой очистки вентиляционных выбросов. Условия их применения.
 - 5. Классификация источников загрязнения атмосферы.
 - 6. Пылеосадительные камеры, расчёт, степень очистки.

- 7. Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.
- 8. Материальный баланс в процессах очистки выбросов вредных веществ в абсорбционных установках.
- 9. Принцип расчета количества загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от участков механической обработки материалов и сварочных работ.
- 10. Классификация пылегазоуловителей по их эффективности. Номенклатура пылеуловителей.
- 11. Организация и благоустройство санитарно-защитные зоны (СЗЗ) предприятий.
- 12. Циклоны ЦОК. Их конструктивные особенности. Эффективность очистки.
- 13. Алгоритм расчета рассеивания вредных веществ в атмосфере от нагретых организованных ИЗА.
- 14. Расчёт количества вредных веществ от гальванических и деревообрабатывающих производств.
- 15. Организация выброса загрязняющих веществ в атмосферу систем промышленной вентиляции.
- 16. Дисперсный состав пыли. Коэффициент очистки пылевых выбросов с учётом их дисперсного состава.
- 17. Расчёт эффективности многоступенчатой очистки выбросов загрязняющих веществ.
- 18. Определение границ низких и высоких источников загрязнения атмосферы.
- 19. Алгоритм расчёта рассеивания вредных веществ в атмосфере от холодных организованных ИЗА.
- 20. Индивидуальные пылегазоулавливающие аппараты. Область их применения. Степень очистки.
- 21. Гигиенические требования к охране атмосферного воздуха населённых мест.
 - 22. Мокрые пылеуловители типа ЦВП, ПВМ, КМП.
- 23. Методологические основы выбора и проектирования эффективных энергосберегающих пылегазоочистных аппаратов и устройств.
- 24. Циклоны НИОГАЗа. Область их применения. Компоновка циклонов. Выбор их геометрических характеристик.
 - 25. Критерии опасности предприятия.
- 26. Аппараты для улавливания вредных химических веществ. Принцип их расчета.
- 27. Аппараты для улавливания мелкой и крупной древесной пыли. Их конструктивные особенности.
 - 28. Регулирование выбросов загрязняющих веществ при НМУ.
- 29. Эксплуатация пылегазоулавливающих установок. Их наладка и регулирование.
- 30. Адсорбционная очистка газовых выбросов. Виды адсорбентов, их регенерация.

- 31. Зернистые фильтры, виды насадок. Область их применения.
- 32. Плата за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.
- 33. Абсорбционная очистка газовых выбросов. Область применения.
- 34. Предельно-допустимый выброс вредных веществ в атмосферу.
- 35. Фильтры. Применяемые тканевые фильтры. Их расчёт.
- 36. Определение численности обслуживающего персонала систем очистки вентиляционных выбросов.
 - 37. Методы обезвреживания неприятно пахнущих веществ.
- 38. Выбор вентиляционных установок по располагаемой мощности в зависимости от аэродинамических характеристик пылегазоуловителей.
 - 39. Электрофильтры. Схемные решения. Регенерация электродов.
 - 40. Экологическая экспертиза проектной документации.
- 41. Термическое и термокаталитическое обезвреживание газовых выбросов.
 - 42. Контроль за соблюдением нормативов ПДВ.
- 43. Схемы компоновки пылегазоочистных аппаратов в вентиляционных системах.
- 44. Принцип подхода к проектированию технических средств защиты атмосферы от вентиляционных и промышленных выбросов.
 - 45. Ионнообменная очистка газовых выбросов.
 - 46. Санитарно-защитная зона предприятий.
- 47. Устройства для снижения концентрации вредных веществ в устье вентиляционных шахт.
- 48. Мероприятия на период неблагоприятных метеорологических условий (НМУ).
 - 49. Аппараты бактерицидной обработки воздуха.
 - 50. Пылеулавливающие агрегаты ПУ А. Их технические характеристики.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

- 1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
- 2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов
- 3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.
 - 4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения о технических	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Тест, защита реферата,

			~
	средствах и методах защиты		требования к курсовому
	окружающей среды		проекту
2	Инвентаризация выбросов	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Тест, защита реферата,
	загрязняющих веществ в атмосферу.		требования к курсовому
			проекту
3	Организация выброса вредных	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Тест, защита реферата,
	веществ в окружающую среду от		требования к курсовому
	промышленных предприятий		проекту
4	Расчет концентраций в атмосферном	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Тест, защита реферата,
	воздухе вредных веществ,		требования к курсовому
	содержащихся в выбросах		проекту
	предприятий		
5	Общие сведения о	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Тест, защита реферата,
	пылегазоочистных установках		требования к курсовому
			проекту
6	Методический подход к расчету	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Тест, защита реферата,
	очистки выбросов вредных веществ		требования к курсовому
			проекту
7	Методы очистки газообразных	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Тест, защита реферата,
	вредных веществ		требования к курсовому
			проекту
8	Параметры и схемы установок	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Тест, защита реферата,
	термического, термосорбционного и		требования к курсовому
	термокаталитического		проекту
	обезвреживания выбросов		_
9	Биохимический, конденсационный и	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Тест, защита реферата,
	ионитный методы газоочистки		требования к курсовому
			проекту
	<u> </u>		-

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

- 1. **Кривошеин, Дмитрий Александрович.** Системы защиты среды обитания [Текст] : учебное пособие : допущено Учебно-методическим объединением : в 2 томах. Т. 1. Москва : Академия, 2014 (Тверь : ОАО "Твер. полиграф. комбинат", 2014). 349, [1] с. : ил. (Высшее профессиональное образование. Безопасность жизнедеятельности). Библиогр.: с. 346-347 (30 назв.). ISBN 978-5-4468-0292-0 (т. 1). ISBN 978-5-4468-0295-1 : 519-63.
- 2. **Кривошеин, Дмитрий Александрович.** Системы защиты среды обитания [Текст]: учебное пособие: допущено Учебно-методическим объединением: в 2 томах. Т. 2. Москва: Академия, 2014 (Тверь: ОАО "Твер. полиграф. комбинат", 2014). 366, [1] с.: ил. (Высшее профессиональное образование. Безопасность жизнедеятельности). Библиогр.: с. 362-363 (29 назв.). ISBN 978-5-4468-0293-7 (т. 2). ISBN 978-5-4468-0295-1: 489-54.
- 3. **Лебедева, Е. А.** Охрана воздушного бассейна от вредных технологических и вентиляционных выбросов: Учебное пособие / Лебедева Е. А. Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. 196 с. URL: http://www.iprbookshop.ru/16952.html
- 4. **Ветошкин, Александр Григорьевич.** Технология защиты окружающей среды (теоретические основы) [Текст] : учебное пособие : допущено Учебно-методическим объединением / под ред. А. Г. Ветошкина. Москва : Инфра-М, 2015. 361 с. : ил. (Высшее образование. Бакалавриат). Библиогр.: с. 356-357 (33 назв.). ISBN 978-5-16-009259-1 (print). ISBN 978-5-16-102442-3 (online) : 838-11.
- 5. **Скрыпник, Алексей Иванович.** Основы экологической безопасности и эксплуатации зданий, сооружений и инженерных систем [Текст] : учебное пособие для студентов бакалавриата и магистратуры направления 270100 "Строительство" / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. Воронеж : [б. и.], 2013 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2013). 80 с. Библиогр.: с. 79-80 (33 назв.). ISBN 978-5-89040-468-8 : 35-43.
- 6. **Катин, В. Д.** Методы и устройства сокращения выбросов вредных веществ в атмосферу из котлов на предприятиях железнодорожного транспорта: Учебное пособие / Катин В. Д. Москва: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. 88 с. ISBN 978-5-89035-644-4.

URL: http://www.iprbookshop.ru/26817.html

7. **Сидоров, Ю. П.** Защита атмосферы от выбросов пыли на предприятиях железнодорожного транспорта: Учебное пособие / Сидоров Ю. П. - Москва: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. - 128 с. - ISBN 978-5-89035-642-0.

URL: http://www.iprbookshop.ru/26800.html

- 8. **Коновалов Д.А.** Разработка систем экологической безопасности промышленных предприятий [Электронный ресурс] : Учеб. пособие. Электрон. текстовые, граф. дан. (13336 Кб). Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014. 1 файл. 30-00.
- 9. **Свергузова, Светлана Васильевна.** Экологическая экспертиза строительных проектов [Текст] : учебное пособие. Москва : Академия, 2011 (Тверь : ОАО "Тверской полиграф. комбинат", 2011). 207 с. (Высшее профессиональное образование). Библиогр.: с. 202-204 (43 назв.). ISBN 978-5-7695-7190-9 : 410-00.
- 8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:
 - Лицензионное ПО:

LibreOffice

- Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: http://www.edu.ru/

Образовательный портал ВГТУ

- Информационная справочная система:

http://window.edu.ru

https://wiki.cchgeu.ru/

- Старая техническая литература

Адрес pecypca: http://retrolib.narod.ru/book_e1.html

- Stroitel.club. Сообщество строителей РФ

Адрес pecypca: http://www.stroitel.club/

- Стройпортал.ру

Адрес pecypca: https://www.stroyportal.ru/

- Строительный портал -социальная сеть для строителей. «Мы Строители»

Aдрес pecypca: http://stroitelnii-portal.ru/

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется лабораторная база кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства», а также специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном; учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием; компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением; помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет";

библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Технические средства и методы защиты окружающей среды от выбросов промышленной вентиляции» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета характеристик очистного оборудования при выбросе газообразных вредных веществ промышленными предприятиями. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в

промежуточной	течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться н
аттестации	позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации
	Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всег
	использовать для повторения и систематизации материала.

11 Лист регистрации изменений

		The state of the s	
№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	Lofe
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	Loft