

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»
в городе Борисоглебске

 УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала _____ Е.А. Позднова/
_____ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

**«Технические средства и методы защиты окружающей среды от вредных
выбросов»**

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение

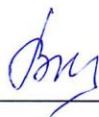
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения Очная

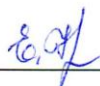
Год начала подготовки 2023 г.

Автор(ы) программы _____



Щербакова В.И.

Заведующий кафедрой
теплогазоснабжения,
отопления и вентиляции _____





Руководитель ОПОП _____



Филатова Н.В.

Борисоглебск 2023

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;
- 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 вредных выбросов» относится к дисциплинам по выбору блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-4 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, эксплуатации, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения, разрабатывать и внедрять мероприятия по ресурсо- и энергосбережению.

ПК-8 Способен проводить технико-экономический анализ технических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения, водоотведения и технических решений по обеспечению энергоэффективности на объектах капитального строительства

ПК-9 Способен организовывать и осуществлять проведение энергетического обследования объектов капитального строительства

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	знать: - основные положения и задачи строительного производства, виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений и их оборудования, технология их выполнения, включая методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования и стадии реализации, специальные средства и методы обеспечения качества строительства, охрана труда, выполнение работ в экстремальных условиях; - основы логистики, организации и управления в строительстве, формирование трудовых коллективов специалистов в зависимости от поставленных задач уметь: - устанавливать состав рабочих операций и строительных процессов, обосновано выбирать методы их выполнения, определить объемы, трудоемкость строительных процессов и потребное количество работников, специализированных машин, оборудования, материалов, полуфабрикатов и изделий, разрабатывать технологические карты строительного процесса, оформлять производственные задания бригадам (рабочим), осуществлять контроль и приемку работ владеть: - основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов
ПК-8	знать - требования, предъявляемые при проектировании систем, изложенные в нормативно-технической литературе, ГОСТ, СП; - основные подходы к оценке эффективности работы инженерных систем уметь - проводить экономическое сравнение различных систем; - правильно оценить эффективность инженерной системы с позиции доходного, сравнительного и затратного подходов; - выполнять расчет величины физического износа инженерных систем; - организовывать и моделировать массовую оценку эффективности систем воздухообмена владеть - методами расчета инженерных систем и сооружений с точки зрения экономической эффективности их деятельности; - основами определения рыночной стоимости инженерных систем с позиции их эффективности; - навыками выполнения экономических расчетов при проектировании системы
ПК-9	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 – 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

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технические средства и методы защиты окружающей среды от вредных выбросов» составляет 3 з. е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Курсовой проект	нет	нет
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Прак зан.	СРС	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	8	12
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	8	12
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	8	12
4	Расчет концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий	Критерии качества атмосферного воздуха. Методика расчета приземных концентраций загрязняющих веществ.	2	2	8	12
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	8	12
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.	2	2	8	12
7	Методы очистки газообразных вредных веществ	Схемы абсорбционных, адсорбционных установок очистки выбросов.	2	2	8	12
8	Параметры и схемы установок термического, термосорбционного и термокаталитического обезвреживания выбросов	Термическое обезвреживание углеводородных выбросов. Термическое обезвреживание окислительных газов. Термосорбционное обезвреживание галогено-и серосодержащих выбросов. Термокаталитическое обезвреживание выбросов.	2	2	8	12
9	Биохимический, конденсационный и ионитный методы газоочистки	Биохимический метод. Метод конденсации вредных веществ. Очистка газовых выбросов на ионитах. Обезвреживание химических веществ озоном.	2	2	8	12
Итого			18	18	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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

Не предусмотрено учебным планом

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».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	знать: - основные положения и задачи строительного производства, виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений и их оборудования, технология их выполнения, включая методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования и стадии реализации, специальные средства и методы обеспечения качества строительства, охрана труда, выполнение работ в экстремальных условиях; - основы логистики, организации и управления в строительстве, формирование трудовых коллективов специалистов в зависимости от поставленных задач	активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	не выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: - устанавливать состав рабочих операций и строительных процессов, обосновано выбирать методы их выполнения, определить объемы, трудоемкость строительных процессов и необходимое количество работников, специализированных машин, оборудования, материалов, полуфабрикатов и изделий, разрабатывать технологические карты строительного процесса, оформлять производственные задания бригадам (рабочим), осуществлять контроль и приемку работ	активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	не выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: - основами современных методов проектирования и	активная работа на практических занятиях, отвечает	выполнение работ в срок, предусмотренный	не выполнение работ в срок, предусмотренный

	расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов	на теоретические вопросы при защите курсовой работы	й в рабочих программах	й в рабочих программах
ПК-8	знать - требования, предъявляемые при проектировании систем, изложенные в нормативно-технической литературе, ГОСТ, СП; - основные подходы к оценке эффективности работы инженерных систем	активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	выполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах	не выполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах
	уметь - проводить экономическое сравнение различных систем; - правильно оценить эффективность инженерной системы с позиции доходного, сравнительного и затратного подходов; - выполнять расчет величины физического износа инженерных систем; - организовывать и моделировать массовую оценку эффективности систем воздухообмена	активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	выполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах	не выполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах
	владеть - методами расчета инженерных систем и сооружений с точки зрения экономической эффективности их деятельности; - основами определения рыночной стоимости инженерных систем с позиции их эффективности; - навыками выполнения экономических расчетов при проектировании системы	активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	выполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах	не выполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах
ПК-9	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	активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	выполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах	не выполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах
	уметь – проводить патентные исследования по выбору принципиальных схем очистки выбросов и утилизации уловленного продукта, типам пылегазоочистного оборудования; – определять типы очистного оборудования или компоновку,	активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	выполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах	не выполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах

	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	активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	не выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре по системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-4	знать: - основные положения и задачи строительного производства, виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений и их оборудования, технология их выполнения, включая методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования и стадии реализации, специальные средства и методы обеспечения качества строительства, охрана труда, выполнение работ в экстремальных условиях; - основы логистики, организации и управления в строительстве, формирование трудовых коллективов специалистов в зависимости от поставленных задач	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь: - устанавливать состав рабочих операций и строительных процессов, обосновано выбирать методы их выполнения, определить объемы,	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	трудоемкость строительных процессов и потребное количество работников, специализированных машин, оборудования, материалов, полуфабрикатов и изделий, разрабатывать технологические карты строительного процесса, оформлять производственные задания бригадам (рабочим), осуществлять контроль и приемку работ			
	владеть: - основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-8	знать - требования, предъявляемые при проектировании систем, изложенные в нормативно-технической литературе, ГОСТ, СП; - основные подходы к оценке эффективности работы инженерных систем	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь - проводить экономическое сравнение различных систем; - правильно оценить эффективность инженерной системы с позиции доходного, сравнительного и затратного подходов; - выполнять расчет величины физического износа инженерных систем; - организовывать и моделировать массовую оценку эффективности систем воздухообмена	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть - методами расчета инженерных систем и сооружений с точки зрения экономической эффективности их деятельности; - основами определения рыночной стоимости инженерных систем с позиции их эффективности; - навыками выполнения экономических расчетов при проектировании системы	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-9	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	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	неорганизованных выбросов; – типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; – существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения			
	уметь – 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	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	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	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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. Наиболее опасный класс вредного вещества:

-: 1

-: 2

-: 3

-: 4

2. Наиболее жёсткой нормой является ПДК:

-:ПДКм.р.

-:ПДКс.с.

-:ПДКр.з.

-:ОБУВ

3. Канцерогенным веществом является:

-: диоксид азота

-:сажа

-: окись углерода

-: толуол

4. Наиболее опасным вредным веществом является:

-: аммиак

-: керосин

-: соляная кислота

-: азота диоксид

5. Наиболее опасной пылью является:

-: стекловолокно

-: древесная

-: двуокиси кремния

-: свинца

6. Размер санитарно-защитной зоны определяется:

-: величиной выброса

-: количеством работающих

-: высотой источника выброса

-: продолжительностью выброса

7. Плата за выбросы выше нормативных значений увеличивается:

-: в 2 раза

-: в 5 раз

-: в 10 раз

-: не увеличивается

8. Плата за загрязнение окружающей среды включает в себя:

-: базовый норматив Ууд плюс показатель опасности А

-: $Ууд + А + \text{показатель экологической ситуации } Кэ$

-: $Ууд \cdot А \cdot Кэ + \text{показатель экологической значимости } Кз$

-: $Ууд \cdot А \cdot Кэ \cdot Кз$

9. Эффектом суммации сернистого ангидрида обладают вещества:

-: бензол

-: аммиак

-: азота диоксид

-: углерода оксид

10. К организованным выбросам загрязняющих веществ относятся:

-: автотранспортные

-: вентиляционные

-: при испарении проливов

-: из зоны аэродинамической тени

11. Роза ветров состоит из количества румбов:

-: 4

-: 6

-: 8

-: 12

12. К нагретым источникам относятся выбросы, у которых параметр $f=10^3 W^2 D / (H^2 \Delta T)$:

- : больше 50
- : больше 100
- : меньше 100
- : равен 0

13. Расчёт приземных концентраций вредных веществ не производится при отношении массы выброса М к ПДК для высоты выброса Н:

- : $>0,01 \cdot H$
- : $<0,01 \cdot H$
- : $>0,1 \cdot H$
- : $>1 \cdot H$

14. В жилой зоне максимальная приземная концентрация загрязняющих веществ не должна превышать:

- : ПДК рабочей зоны
- : ПДК средне суточную
- : ПДК максимально разовую
- : ПДК максимально разовую + фоновую

15. Эффективность требуемого очистного устройства при отношении предельно-допустимого выброса (ПДВ) к массе выброса (М) должна быть:

- : больше 1
- : меньше 0
- +: меньше 1
- : равна 1

16. Минимальный размер санитарно-защитной зоны вокруг предприятия:

- : 10 м
- : 100 м
- : 50 м
- : 25 м

17. Необходимость установления размеров зоны аэродинамической тени здания определяется для учёта:

- : высоты выброса
- : ширины здания
- : высоты здания
- : высоты и ширины здания

18. Уменьшение размера санитарно-защитной зоны предприятия возможно при:

- : решении главы администрации города
- : решении главного санитарного врача города
- : решении главного санитарного врача области
- : решение Областной Думы

19. Класс опасности вредного вещества определяется:

-: ПДК в воздухе рабочей зоны + совместным действие ПДК, дозой ингаляционного отравления, хронического действия

-: совместным действие ПДК, дозой ингаляционного отравления, хронического действия

-: ПДК и ПДВ в воздухе

-: смертельной дозой

20. Для каких целей устанавливаются значения предельно-допустимых выбросов:

-: для назначения санитарно-защитной зоны

-: для определения класса опасности предприятия

-: для установления платы за выбросы

-: для ограничения нагрузки на окружающую среду

21. Заключение по экологической безопасности предприятия (объекта) выдаёт:

-: орган санитарного надзора

-: администрация города

- государственная экологическая экспертиза области

-: управление по чрезвычайным ситуациям области

22. Доминирующее вредное вещество при расчёте рассеивания выбросов определяется:

-: классом опасности

-: предельно-допустимой концентрацией

-: коэффициентом опасности

-: величиной предельно - допустимого выброса

23. Величина факельного выброса вентиляционной системы определяется:

-: диаметром вентиляционной трубы

- скоростью ветра

-: мощностью вентилятора

-: скоростью выброса

24. В пределах санитарно-защитной зоны предприятия допускается размещение:

-: столовой

- пожарного депо

-: жилого здания

-: зоной отдыха населения

25. Допустимая концентрация загрязняющего вещества на территории лечебного учреждения:

-: средне суточная ПДК

-: 80% от максимально-разовой ПДК

-: 90% от максимально-разовой ПДК

-: 30% от ПДК в рабочей зоне

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Расчеты рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере от котельной и их влияние на состояние окружающей среды.

2. Расчеты токсичных выбросов в атмосферу при эксплуатации автомобилей.

3. Расчет платежей за выбросы в атмосферный воздух.

4. Расчет и оценка уровня загрязнения почв.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Расчеты рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере от одиночных стационарных источников загрязнения атмосферы с помощью программы «Эколог-ПРО».

2. Определения рассеивания вредных веществ от источников выбросов с учетом сложившейся застройки с помощью программ на ЭВМ.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основные нормативные природоохранные документы.
2. Санитарно-защитные зоны 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 изварочных работ.
10. Классификация пылегазоуловителей по их эффективности. Номенклатура пылеуловителей.
11. Организация и благоустройство 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. Компонировка 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 НМУ.

49. Аппараты бактерицидной обработки воздуха.

50. Пылеулавливающие агрегаты ПУ А. Их технические характеристики.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачёт 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. 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.

7.2.6 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения о технических средствах и методах защиты окружающей среды	ПК-4, ПК-8, ПК-9	Тест, вопросы к зачету, устный опрос
2	Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.	ПК-4, ПК-8, ПК-9	Тест, вопросы к зачету , устный опрос
3	Организация выброса вредных веществ в окружающую среду от промышленных предприятий	ПК-4, ПК-8, ПК-9	Тест, вопросы к зачету, устный опрос
4	Расчет концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий	ПК-4, ПК-8, ПК-9	Тест, вопросы к зачету, устный опрос
5	Общие сведения о пылегазоочистных установках	ПК-4, ПК-8, ПК-9	Тест, вопросы к зачету, устный опрос,
6	Методический подход к расчету очистки выбросов вредных веществ	ПК-4, ПК-8, ПК-9	Тест, вопросы к зачету, устный опрос
7	Методы очистки газообразных вредных веществ	ПК-4, ПК-8, ПК-9	Тест, зачет, устный опрос
8	Параметры и схемы установок термического, термосорбционного и термокаталитического обезвреживания выбросов	ПК-4, ПК-8, ПК-9	Тест, вопросы к зачету, устный опрос
9	Биохимический, конденсационный и ионитный методы газоочистки	ПК-4, ПК-8, ПК-9	Тест, вопросы к зачету, устный опрос

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо 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, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо 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, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо 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.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Основы экологической безопасности и эксплуатации зданий, сооружений и инженерных систем/ учеб. пособие / А.И. Скрыпник, С.А. Яременко, А.В. Шашин. – Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2013. – 70 с.
2. Полосин И.И. Охрана атмосферы от выбросов промышленной вентиляции и котельных./ учеб. пособие И.И. Полосин Воронеж. гос. арх. строит. ун-т- 2 изд., перераб. и дополн. Воронеж: ВГАСУ, 2007 – 192 с.
3. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений: учеб. пособие /М.Н. Жерлыкина, С.А. Яременко. – Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2013. – 158 с.
4. Скрыпник А.И. Расчёт характеристик пылеулавливающих установок вентиляционных систем: учебн. пособие./ А.И. Скрыпник – Воронеж: ВГАСУ, 2005-128 с.
5. Скрыпник А.И. Очистка вентиляционных выбросов от химических вредных веществ./ А.И. Скрыпник – Воронеж: ВГАСУ, 2002-118 с.

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:

1. LibreOffice

2. AutoCAD

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru>

Современные профессиональные базы данных

Охрана труда в России

Адрес ресурса: <https://ohranatruda.ru/>

Ростехнадзор

Адрес ресурса: <http://www.gosnadzor.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения ряда лекционных занятий по дисциплине необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader, мультимедийный проектор и экран).

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

По дисциплине «Технические средства и методы защиты окружающей среды от вредных выбросов» читаются лекции, проводятся практические занятия.

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 концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий, а также технических средств и способов очистки. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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 удастся 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 промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	2	3	4
1			
2			