

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Яременко С.А.
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

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

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Теплогазоснабжение и вентиляция

Квалификация выпускника бакалавр

Срок освоения образовательной программы 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Авторы программы

[Signature] / Яременко С. А. /

[Signature] / Жерлыкина М. Н. /

Заведующий кафедрой
Жилищно-коммунального
хозяйства

[Signature] / Драпалюк Н. А. /

Руководитель ОПОП

[Signature] / Мелькумов В. Н. /

Воронеж 2021

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 вариативной части (дисциплина 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 ТГВ, разрабатывать и внедрять мероприятия по ресурсо- и энергосбережению

ПК-8 - Способен проводить технико-экономический анализ технических решений систем ТГВ 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	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов.
ПК-8	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования, предъявляемые при проектировании систем, изложенные в нормативно-технической литературе, ГОСТ, СП; - основные подходы к оценке эффективности работы инженерных систем <p>уметь</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	50	50
В том числе:		
Лекции	20	20
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Самостоятельная работа	94	94
Курсовой проект	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
Аудиторные занятия (всего)	14	14
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Самостоятельная работа	126	126
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		

академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

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.	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.	4	2	10	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	10	14
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	10	14
4	Расчет концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий	Критерии качества атмосферного воздуха. Методика расчета приземных концентраций загрязняющих веществ.	2	4	10	16
5	Общие сведения о пылегазоочистных установках	Классификация пылегазоуловителей по их эффективности. Основы проектирования и конструирования технических средств защиты атмосферного воздуха от вентиляционных выбросов	2	4	10	16
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	2	4	10	16

		паров.				
7	Методы очистки газообразных вредных веществ	Схемы абсорбционных, адсорбционных установок очистки выбросов.	2	4	10	16
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	4	12	18
9	Биохимический, конденсационный и ионитный методы газоочистки	Биохимический метод. Метод конденсации вредных веществ. Очистка газовых выбросов на ионитах. Обезвреживание химических веществ озоном.	2	4	12	18
Итого			20	30	94	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	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	-	14	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	-	14	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	-	14	16
4	Расчет концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий	Критерии качества атмосферного воздуха. Методика расчета приземных концентраций загрязняющих веществ.	-	-	14	14
5	Общие сведения о	Классификация	-	-	14	14

	пылегазоочистных установках	пылегазоуловителей по их эффективности. Основы проектирования и конструирования технических средств защиты атмосферного воздуха от вентиляционных выбросов				
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	14	16
7	Методы очистки газообразных вредных веществ	Схемы абсорбционных, адсорбционных установок очистки выбросов.	-	2	14	16
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	14	16
9	Биохимический, конденсационный и ионитный методы газоочистки	Биохимический метод. Метод конденсации вредных веществ. Очистка газовых выбросов на ионитах. Обезвреживание химических веществ озоном.	-	2	14	16
Итого			6	8	126	140

5.2 Перечень тем практических занятий

1. Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ.
2. Примеры расчета параметров абсорбционных и адсорбционных установок очистки выбросов вредных химических веществ.
3. Абсорбция аммиака водой в барботажном абсорбере.
4. Расчет адсорбционной установки.
5. Очистка аварийных выбросов.
6. Регенерация адсорбента
7. Определение параметров установок очистки выбросов термосорбционным, термокаталитическим и озонным способами.
8. Определение параметров термокаталитической установки.
9. Обезвреживание углеводородных выбросов озоном.

5.3 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

5.4 Тематика семинарских занятий

Не предусмотрено учебным планом

5.5 Перечень тем для самостоятельного изучения

1. Пылеосадительные камеры, расчёт, степень очистки.
2. Материальный баланс в процессах очистки выбросов вредных веществ в абсорбционных установках.
3. Принцип расчета количества загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от участков механической обработки материалов и сварочных работ.
4. Классификация пылегазоуловителей по их эффективности. Номенклатура пылеуловителей.
5. Циклоны ЦОК. Их конструктивные особенности. Эффективность очистки.
6. Расчёт количества вредных веществ от гальванических и деревообрабатывающих производств.
7. Дисперсный состав пыли. Коэффициент очистки пылевых выбросов с учётом их дисперсного состава.
8. Расчёт эффективности многоступенчатой очистки выбросов загрязняющих веществ.
9. Индивидуальные пылегазоулавливающие аппараты. Область их применения. Степень очистки.
10. Циклоны НИОГАЗа. Область их применения. Компоновка циклонов. Выбор их геометрических характеристик.
11. Аппараты для улавливания мелкой и крупной древесной пыли. Их конструктивные особенности.
12. Зернистые фильтры, виды насадок. Область их применения.
13. Фильтры. Применяемые тканевые фильтры. Их расчёт.
14. Методы обезвреживания неприятно пахнущих веществ.
15. Электрофильтры. Схемные решения. Регенерация электродов.
16. Ионнообменная очистка газовых выбросов.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 8 семестре для очной формы обучения, 10.

Примерная тематика курсового проекта: «Охрана воздушного бассейна от выбросов промышленной вентиляции»

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 включают 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».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, 	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	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, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный 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, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный 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.	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный 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.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный 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	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

<p>оборудования и их классификацию по эффективности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. 			
<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения, 10 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, 	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	сооружений, населенных мест и городов.		ответы	верный ответ во всех задачах		
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 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	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	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	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	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	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 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

<p>неорганизованных выбросов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – типы пылегазоочистного оборудования и их классификацию по эффективности; – существующие методы очистки пылегазовых выбросов и область их применения. 					
<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<p>Решение стандартных практических задач</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>
<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>

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 $f=10^3 W^2 \cdot D / (H^2 \cdot \Delta T)$:

- : 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 вопросов для подготовки к зачету с оценкой

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 и сварочных 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. 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 НМУ.

49. Аппараты бактерицидной обработки воздуха.

50. Пылеулавливающие агрегаты ПУ А. Их технические характеристики.

7.2.3 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену Не предусмотрено учебным планом

7.2.4 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, зачет с оценкой, устный опрос, требования к курсовому проекту
2	Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.	ПК-4, ПК-8, ПК-9	Тест, зачет с оценкой, устный опрос, требования к курсовому проекту
3	Организация выброса вредных веществ в окружающую среду от промышленных предприятий	ПК-4, ПК-8, ПК-9	Тест, зачет с оценкой, устный опрос, требования к курсовому проекту
4	Расчет концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий	ПК-4, ПК-8, ПК-9	Тест, зачет с оценкой, устный опрос, требования к курсовому проекту
5	Общие сведения о пылегазоочистных установках	ПК-4, ПК-8, ПК-9	Тест, зачет с оценкой, устный опрос, требования к курсовому проекту
6	Методический подход к расчету очистки выбросов вредных веществ	ПК-4, ПК-8, ПК-9	Тест, зачет с оценкой, устный опрос, требования к курсовому проекту
7	Методы очистки газообразных вредных веществ	ПК-4, ПК-8, ПК-9	Тест, зачет с оценкой, устный опрос, требования к курсовому проекту
8	Параметры и схемы установок термического, термосорбционного и термокаталитического обезвреживания выбросов	ПК-4, ПК-8, ПК-9	Тест, зачет с оценкой, устный опрос, требования к курсовому проекту
9	Биохимический, конденсационный и ионитный методы газоочистки	ПК-4, ПК-8, ПК-9	Тест, зачет с оценкой, устный опрос, требования к курсовому проекту

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. Основы инженерной экологии [Текст] : учебное пособие / под ред. В. В. Денисова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013 (Краснодар : ООО "Кубань-Печать", 2013). - 623 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 617-618 (39 назв.). - ISBN 978-5-222-21011-6 : 643-94.

2. Братчикова, И. Г. Физико-химические основы инженерной экологии : Учебное пособие / Братчикова И. Г. - Москва : Российский университет дружбы народов, 2011. - 124 с. - ISBN 978-5-209-03579-4.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/11405.html>

3. Жидко, Е. А. Управление техносферной безопасностью : Учебное пособие / Жидко Е. А. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 159 с. - ISBN 978-5-89040-458-9. URL: <http://www.iprbookshop.ru/22671.html>

4. 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>

5. Моделирование технологических и природных систем [Текст] : учебное пособие : допущено Учебно-методическим объединением / [Е. В. Ермолаева и др. ; Ю. Т. Панов (отв. ред.)]. - Тамбов : Издательство Першина Р. В., 2014. - 153 с. - Библиогр.: с. 151-153 (46 назв.). - ISBN 978-5-91253-562-8 : 50-00.

6. Процессы и аппараты защиты окружающей среды [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению курсовой работы магистрантами направления 20.04.01 "Техносферная безопасность", по

программе "Пожарная безопасность" / сост. : Е. А. Сушко, И. И. Переславцева, И. А. Иванова ; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). - 20-00.

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 ресурса:
http://retrolib.narod.ru/book_e1.html
- Stroitel.club. Сообщество строителей РФ Адрес ресурса:
<http://www.stroitel.club/>
- Стройпортал.ру Адрес ресурса: <https://www.stroyportal.ru/>
- Строительный портал -социальная сеть для строителей. «Мы Строители» Адрес ресурса: <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» ауд. 2147, 2124: Приточная вентиляционная система с камерой Klimatex Q2. Переносной газоанализатор ДАГ. Проектор. Шумовиброметр. Тепловизионная камера NEC. Термометр контактный ТК 5.06 с зондами. Течетрассоискатель АТГ-3 «Успех». Пирометр Testo. Пирометр оптический микропроцессорный С-фаворит С-300. Нивелир Н-3. Газоанализатор дымовых газов КМ-800. Измеритель влажности КМ 8004. Измеритель электрического и магнитного поля. Измеритель электростатического поля. Люксметр. Мегомметр ЭС 6203 12-Г. Комбинированный прибор контроля параметров воздушной среды МЭС-2.

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, 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 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.

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; пометать 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 усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - 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, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4, 5 семестре для очной формы обучения, 5, 6 семестре для заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-8	знать методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования и стадии реализации, специальные средства и методы обеспечения качества строительства	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь разрабатывать технологические карты строительного процесса, разрабатывать календарные графики строительства	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	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-2	знать - законы и методы расчета тепломассообмена в ограждающих конструкциях, а также основы расчета теплового, воздушного и влажностного режимов помещений. Освоить показатели комфортности внутренней среды для человека.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь - систематизировать информационные и исходные данные для проектирования ограждающих конструкций; - рассчитывать и конструировать детали и узлы ограждающих конструкций с использованием стандартных средств;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	<p>- обеспечивать соответствие разрабатываемых конструкций ограждений стандартом, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам;</p> <p>- анализировать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по строительной теплофизике;</p> <p>- проводить эксперименты по заданным методикам, составлять описание проводимых исследований и систематизировать результаты;</p> <p>- подготавливать данные в установленной форме для составления обзоров, отчетов, научных и иных публикаций.</p>			
	<p>владеть - расчетом и конструированием деталей и узлов ограждающих конструкций с использованием стандартных средств;</p> <p>- стандартным пакетом автоматизации проектирования и исследований по строительной теплофизике.</p>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	<p>знать - действующую методическую и сметно-нормативную базу для определения стоимости строительства</p>	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<p>уметь - составлять сметную документацию разными методами</p>	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p>владеть - способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные</p>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам			
ПК-8	знать технологические процессы строительного производства, конструкций, машин и оборудования	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять технологические приемы, используемые в строительной индустрии	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть технологическими способами строительного производства, эксплуатации зданий, сооружений, инженерных систем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-14	знать: - линии чертежа и их назначение, масштабы чертежей; - маркировку строительных чертежей; - назначение и виды чертежей планов, разрезов и фасадов зданий; - разделы и стадии проектирования; - состав, требования к оформлению, отчетности, хранению и правила передачи проектно-сметной документации.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь: - воспринимать оптимальное отношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; - читать строительные чертежи с условными обозначениями и схемы; - применять современные информационные технологии при проектировании; - разрабатывать	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	информационную параметрическую модель здания;			
	владеть: - чтения и построения строительных чертежей в соответствии с требованиями технических регламентов, сводов правил, национальных стандартов и технических заданий заказчиков; - использования графических средств автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности; - коллективной разработки информационных моделей (BIM) объектов строительства.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ИЛИ

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-8	знать методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования и стадии реализации, специальные средства и методы обеспечения качества строительства	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь разрабатывать технологические карты строительного процесса, разрабатывать календарные графики строительства	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	знать - законы и методы расчета	Тест	Выполнение теста на 90-	Выполнение теста на 80-	Выполнение теста на 70-	В тесте менее 70%

	теплообмена в ограждающих конструкциях, а также основы расчета теплового, воздушного и влажностного режимов помещений. Освоить показатели комфортности внутренней среды для человека.		100%	90%	80%	правильных ответов
	уметь - систематизировать информационные и исходные данные для проектирования ограждающих конструкций; - рассчитывать и конструировать детали и узлы ограждающих конструкций с использованием стандартных средств; - обеспечивать соответствие разрабатываемых конструкций ограждений стандартом, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам; - анализировать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по строительной теплофизике; - проводить эксперименты по заданным методикам, составлять описание проводимых исследований и систематизировать результаты; - подготавливать данные в установленной форме для составления обзоров, отчетов, научных и иных публикаций.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть - расчетом и конструированием деталей и узлов ограждающих конструкций с использованием стандартных средств; - стандартным пакетом автоматизации проектирования и исследований по строительной теплофизике.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать - действующую методическую и сметно-нормативную базу для определения стоимости строительства	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять сметную документацию разными методами 	Решение стандартных практически задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам 	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-8	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> технологические процессы строительного производства, конструкций, машин и оборудования 	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> применять технологические приемы, используемые в строительной индустрии 	Решение стандартных практически задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> технологическими способами строительного производства, эксплуатации зданий, сооружений, инженерных систем 	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-14	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - линии чертежа и их назначение, масштабы чертежей; - маркировку строительных чертежей; - назначение и виды чертежей планов, разрезов и фасадов зданий; - разделы и стадии проектирования; - состав, требования к 	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

оформлению, отчетности, хранению и правила передачи проектно-сметной документации.						
уметь: - воспринимать оптимальное отношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; - читать строительные чертежи с условными обозначениями и схемы; - применять современные информационные технологии при проектировании; - разрабатывать информационную параметрическую модель здания;	Решение стандартных практически задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	
владеть: - чтения и построения строительных чертежей в соответствии с требованиями технических регламентов, сводов правил, национальных стандартов и технических заданий заказчиков; - использования графических средств автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности; - коллективной разработки информационных моделей (BIM) объектов строительства.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные 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

Задание 01

Микроклимат помещения:

+: совокупность параметров внутреннего воздуха: температуры, относительной влажности, подвижности и радиационной температуры;

-: совокупность параметров внутреннего воздуха: температуры, относительной влажности;

-: совокупность параметров внутреннего воздуха: температуры, подвижности и радиационной температуры;

-: совокупность параметров внутреннего воздуха: температуры, относительной влажности и подвижности;

Задание 02

Сочетание параметров внутреннего воздуха, которые при систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального и

функционального теплового состояния организма без напряжения реакций терморегуляции, нарушение теплового комфорта и предпосылки для высокого уровня работоспособности называются:

- : допустимыми
- : нормальными
- +: оптимальными
- : улучшенными

Задание 03

Высота рабочей зоны от уровня пола при работе сидя составляет:

- : 2,0 м
- +: 1,5 м
- : 1,0 м
- : 2,5 м

Задание 04

Вид передачи теплоты, при котором кинетическая энергия одних молекул последовательно передаётся другим при непосредственном контакте:

- +: теплопроводность
- : конвекция
- : тепловое излучение
- : теплоотдача

Задание 05

Коэффициент, который характеризует скорость выравнивания температуры в различных точках тела:

- : коэффициент теплопроводности
- : **температурный градиент**
- +: коэффициент температуропроводности
- : коэффициент теплоотдачи

Задание 06

Термическое сопротивление материального слоя:

- +: $R = \frac{\delta}{\lambda}$
- : $R = \frac{\lambda}{\delta}$
- : $R = \lambda\delta$
- : $R = \frac{1}{\lambda\delta}$

Задание 07

Сопротивление теплопередачи однослойной ограждающей конструкции:

- : $R = \alpha_g + \frac{\delta}{\lambda} + \alpha_n$
- +: $R = \frac{1}{\alpha_g} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_n}$
- : $R = \frac{1}{\alpha_g} + \frac{\lambda}{\delta} + \frac{1}{\alpha_n}$

$$-: R = \alpha_s + \frac{\lambda}{\delta} + \alpha_n$$

Задание 08

Требуемое сопротивление теплопередачи по санитарно-гигиеническим условиям:

$$-: R_o^{mp} = \frac{t_s - t_n}{\Delta t^n \cdot \alpha_s}$$

$$-: R_o^{mp} = \frac{(t_s - t_n) \cdot n}{\Delta t^n}$$

$$+: R_o^{mp} = \frac{(t_s - t_n) \cdot n}{\Delta t^n \cdot \alpha_s}$$

$$-: R_o^{mp} = \frac{(t_s - t_n) \cdot \alpha_s}{\Delta t^n \cdot n}$$

Задание 09

Свойства материалов пропускать водяные пары:

- : водопроницаемость
- +: паропроницаемость
- : проницаемость
- : влагопроницаемость

Задание 10

Способность пористых материалов поглощать влагу, содержащуюся в окружающем воздухе, при отсутствии разности температур воздуха и материала:

- : увлажнение
- +: сорбционное увлажнение
- : конденсационное увлажнение
- : эксплуатационное увлажнение

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Задание 01

Размерность сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции:

$$-: \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}$$

$$-: \frac{м \cdot ^\circ C}{Вт}$$

$$+: \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$$

$$-: \frac{Вт}{м \cdot ^\circ C}$$

Задание 02

Сопротивление конвективному теплообмену между воздухом помещения и внутренней поверхности ограждения:

$$+: R_s = \frac{1}{\alpha_s}$$

$$-: R_g = \frac{1}{\alpha_n}$$

$$-: R_g = \alpha_e$$

$$-: R_g = \alpha_n$$

Задание 03

Показатель тепловой инерции:

$$-: D = R_T + S$$

$$+: D = R_T \cdot S$$

$$-: D = R_T \cdot \alpha_e$$

$$-: D = R_T - S$$

Задание 04

Основное условие для проектирования ограждающих конструкций:

$$-: R_o^\phi = R_o^{mp}, \delta_{ym}^\phi = \delta_{ym}^{mp}$$

$$-: R_o^\phi \leq R_o^{mp}, \delta_{ym}^\phi \leq \delta_{ym}^{mp}$$

$$+: R_o^\phi \geq R_o^{mp}, \delta_{ym}^\phi \geq \delta_{ym}^{mp}$$

$$-: R_o^\phi > R_o^{mp}, \delta_{ym}^\phi > \delta_{ym}^{mp}$$

Задание 05

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$$-: \alpha_e = 23 \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}$$

$$-: \alpha_e = 17 \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}$$

$$-: \alpha_e = 12 \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}$$

$$+: \alpha_e = 8,7 \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}$$

Задание 06

Плотность теплового потока через «гладь» ограждения при расчётной температуре наружного воздуха:

$$+: q = \frac{(t_e - t_n)n}{R_o^\phi}$$

$$-: q = \frac{t_e - t_n}{R_o^\phi}$$

$$-: q = \frac{t_e - t_n}{n \cdot R_o^\phi}$$

$$-: q = \frac{R_o^\phi}{(t_e - t_n)n}$$

Задание 07

Расчётная температура на наружной поверхности сечения наружного ограждения с координатой x_i :

$$+: t_{x_i} = t_e - q \cdot R_{Tx_i}$$

$$-: t_{x_i} = t_e - q \cdot R_{T_i}$$

$$-: t_{x_i} = \tau_e - q \cdot R_{Tx_i}$$

$$-: t_{x_i} = t_e - q \cdot R_o^\phi$$

Задание 08

Сопrotивление теплопередачи для части ограждения от внутреннего воздуха для сечения наружного ограждения с координатой x_i :

$$-: R_{Tx_i} = R_{T_i} + \dots + R_{T_i}$$

$$+: R_{Tx_i} = R_B + R_{T1} + \dots + R_{T_i}$$

$$-: R_{Tx_i} = R_B + R_{H1} + \dots + R_{T_i}$$

$$-: R_{Tx_i} = R_H + R_{T_i}$$

Задание 09

Расчётная температура на внутренней поверхности наружного ограждения:

$$-: \tau_B = t_e - q \cdot R_o^\phi$$

$$-: \tau_B = t_e + q \cdot R_B$$

$$+: \tau_B = t_e - q \cdot R_B$$

$$-: \tau_B = t_e - R_B$$

Задание 10

При проектировании наружных ограждений должны выполняться следующие условия:

$$+: \tau_B \geq t_p, t_y \geq t_p$$

$$-: \tau_B = t_p, t_y = t_p$$

$$-: \tau_B > t_p, t_y > t_p$$

$$-: \tau_B \leq t_p, t_y \leq t_p$$

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Задание 01

Средняя плотность потока пара:

$$-: q_n = \frac{(e_e - e_n)n}{R_{no}}$$

$$+: q_n = \frac{e_e - e_n}{R_{no}}$$

$$-: q_n = \frac{E_e - E_n}{R_{no}}$$

$$-: q_n = \frac{(E_e - E_n)n}{R_{no}}$$

Задание 02

Зона в ограждающей конструкции, где температура $t \leq 0$:

-: ПВП

-: ЗВК

+: ЗВП

-: ПВК

Задание 03

Свойства ограждения сохранять относительное постоянство температуры на его внутренней поверхности при изменении тепловых воздействий:

-: теплоусвоение

+: теплоустойчивость

-: теплопередача

-: инерция

Задание 04

Коэффициент теплоусвоения внутренней поверхности:

-: $y_{i-1} = S_i$

+: $y_{i-1} = \alpha_B$

-: $y_{i-1} = \frac{S_i \cdot D_i + y_{i-1}}{1 + R_{Ti} \cdot y_{i-1}}$

-: $y_{i-1} = \alpha_H$

Задание 05

Проверки на теплоустойчивость подлежат наружные стены с показателем тепловой инерции ограждения:

-: $D_0 \geq 4$

-: $D_0 \leq 5$

+: $D_0 \leq 4$

-: $D_0 \geq 5$

Задание 06

Абсолютная влажность воздуха определяется по формуле:

-: $D = P_{ен} \cdot R_{ен} \cdot T$

+: $D = \frac{P_{ен}}{R_{ен}} \cdot T$

-: $D = \frac{P_{ен} \cdot R_{ен}}{T}$

-: $D = \frac{T \cdot P_{ен}}{R_{ен}}$

Задание 07

Основное дифференциальное уравнение воздухообмена в помещении объёмом V , m^3 , с количеством выделяющихся вредностей, $G_{вр}$, изменением концентраций dc за период времени $d\tau$ имеет вид:

+: $G_{вр} \cdot d\tau + L_{np} \cdot C_{np} \cdot d\tau - L_{yx} \cdot C_{yx} \cdot d\tau = V \cdot dc$

-: $G_{вр} \cdot d\tau = V \cdot dc$

-: $L_e \cdot C_e \cdot d\tau - L_{yx} \cdot C_{yx} \cdot d\tau = 0$

-: $G_{вр} \cdot d\tau + L_{np} \cdot C_{np} \cdot d\tau - L_{yx} \cdot C_{yx} \cdot d\tau = 0$

Задание 08

Угловой коэффициент, характеризующий процесс изменения состояния воздуха, имеет размерность:

+: кДж/кг.влаги

-: кДж.кг.влаги

-: кг.влаги/кДж

-: кг.влаги/кДж

Задание 09

Скорость V_x , м/с, на оси приточной струи на расстоянии X_m от приточного отверстия площадью F_0 и скоростью V_0 , определяется по формуле:

$$+: v_x = \frac{mv_0\sqrt{F_0}}{x}$$

$$-: v_x = \frac{x}{mv_0\sqrt{F_0}}$$

$$-: v_x = xv_0\sqrt{F_0}$$

$$-: v_x = mv_0\sqrt{F_0}$$

Задание 10

Избыточная температура Δt_x на оси приточной струи на расстоянии X от приточного отверстия площадью F_0 и начальной избыточной температурой Δt_0 , определяется по формуле:

$$-: \Delta t_x = x \cdot \Delta t_0 \cdot \sqrt{F_0}$$

$$+: \Delta t_x = \frac{n \cdot \Delta t_0 \cdot \sqrt{F_0}}{x}$$

$$-: \Delta t_x = \frac{n \cdot x \cdot \Delta t_0}{\sqrt{F_0}}$$

$$-: \Delta t_x = n \cdot \Delta t_0 \cdot \sqrt{F_0}$$

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Теплоизоляционные материалы.
2. Тепловой режим ограждающих конструкций.
3. Виды теплопередачи.
4. Теплопроводность.
5. Конвекция.
6. Тепловое излучение.
7. Теплопередача через однослойное ограждение.
8. **Сопротивление теплопередаче многослойного ограждения.**
9. **Расчет температуры в толще ограждения.**
10. Определение сопротивления теплопередаче наружного ограждения, требуемое из условия энергосбережения.
11. Метод расчета приведенного термического сопротивления комбинированных ограждающих конструкций.
12. Рациональный в теплотехническом отношении порядок размещения теплоизоляционного и конструктивных слоев в ограждающих конструкциях здания.
13. Теплоустойчивость ограждающих конструкций.

14. Инженерный метод расчета теплоустойчивости ограждающих конструкций зданий.
15. Воздухопроницаемость конструкций.
16. Проверка ограждающих конструкций на воздухопроницаемость.
17. Общие понятия влажностного режима ограждающих конструкций.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Влажность воздуха.
2. Конденсация влаги на внутренней поверхности ограждения.
3. Паропроницаемость.
4. Сорбционное увлажнение.
5. Конденсация в толще ограждения.
6. Проверка наружных ограждений на паропроницаемость.
7. Параметры климатологической характеристики района строительства при проектировании ограждающих конструкций.
8. Теплофизические свойства материалов.
9. Расчет теплозащитных характеристик наружных ограждений.
10. Определение расчетного требуемого термического сопротивления теплопередачи наружного ограждения.
11. Определение требуемой толщины теплоизоляционного слоя.
12. Определение фактического сопротивления теплопередачи наружного ограждения.
13. Анализ теплового режима наружного ограждения.
14. Определение температуры точки росы внутреннего воздуха.
15. Определение плоскости и зоны возможного промерзания ограждающих конструкций.
16. Определение упругости пара, диффузирующего через наружное ограждение в сечениях многослойной конструкции.
17. Определение упругости насыщенного пара в сечениях ограждающей конструкции.
18. Определение плоскости и зоны возможной конденсации.
19. Определение показателя тепловой инерции ограждения.
20. Определение расчетного коэффициента сквозного затухания температурных колебаний наружного ограждения.
21. Определение расчетной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха.
22. Определение допустимой амплитуды колебаний температуры внутренней поверхности наружного воздуха
23. Определение расчетной амплитуды температурных колебаний внутренней поверхности наружного ограждения.
24. Определение разности давлений, действующих на наружную и внутреннюю поверхности ограждения.
25. Определение фактического термического сопротивления теплоизоляционного слоя.

26. Определение требуемого сопротивления воздухопроницанию наружной стены и окна.

27. Определение сопротивления теплопередачи для части ограждения от внутреннего воздуха до сечения ограждения.

28. Определение плотности теплового потока через наружное ограждение.

29. Определение расчетной температуры на внутренней поверхности наружного ограждения.

30. Определение расчетного коэффициента сквозного затухания температурных колебаний наружного ограждения.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой 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	Физико-химические характеристики теплоизоляционных материалов	ОПК-8, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-14	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту
2	Теплоизоляционные материалы и изделия	ОПК-8, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-14	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту
3	Теплоизоляционные конструкции	ОПК-8, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-14	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту
4	Стационарная теплопередача через ограждение здания. Нестационарные тепловые процессы в ограждениях зданий	ОПК-8, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-14	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту
5	Долговечность теплоизоляционных материалов	ОПК-8, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-14	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту

6	Конденсационное увлажнение теплоизоляционных материалов. Паропроницаемость строительных конструкций	ОПК-8, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-14	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту
---	---	--------------------------------	---

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. Основы инженерной экологии [Текст] : учебное пособие / под ред. В. В. Денисова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013 (Краснодар : ООО "Кубань-Печать", 2013). - 623 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 617-618 (39 назв.). - ISBN 978-5-222-21011-6 : 643-94.

2. Братчикова, И. Г. Физико-химические основы инженерной экологии : Учебное пособие / Братчикова И. Г. - Москва : Российский университет дружбы народов, 2011. - 124 с. - ISBN 978-5-209-03579-4.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/11405.html>

3. Жидко, Е. А. Управление техносферной безопасностью : Учебное пособие / Жидко Е. А. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 159 с. - ISBN 978-5-89040-458-9. URL: <http://www.iprbookshop.ru/22671.html>

4. 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>

5. Моделирование технологических и природных систем [Текст] : учебное пособие : допущено Учебно-методическим объединением / [Е. В. Ермолаева и др. ; Ю. Т. Панов (отв. ред.)]. - Тамбов : Издательство Першина Р. В., 2014. - 153 с. - Библиогр.: с. 151-153 (46 назв.). - ISBN 978-5-91253-562-8 : 50-00.

6. Процессы и аппараты защиты окружающей среды [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению курсовой работы магистрантами направления 20.04.01 "Техносферная безопасность", по программе "Пожарная безопасность" / сост. : Е. А. Сушко, И. И. Переславцева, И. А. Иванова ; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). - 20-00.

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 программное обеспечение: ABBYY FineReader 9.0; Microsoft Office Word 2013/2007; Microsoft Office Excel 2013/2007; Microsoft Office Power Point 2013/2007; Maple v18; AutoCAD; Adobe Acrobat Reader; PDF24 Creator; 7zip.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: <http://www.edu.ru>; Образовательный портал ВГТУ; программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

Информационные справочные системы: единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>; Справочная система ВГТУ – <https://wiki.cchgeu.ru>; СтройКонсультант; Справочная Правовая Система КонсультантПлюс; Электронно-библиотечная система IPRbooks; «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»; ЭБС Лань; Научная электронная библиотека Elibrary;

Современные профессиональные базы данных: Национальная информационная система по строительству – <http://www.know-house.ru>; Портал Российской академии архитектуры и строительных наук – <http://www.raasn.ru>; Электронная библиотека строительства – <http://www.zodchii.ws>; Портал АВОК – <https://www.abok.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 «Теплоизоляционные материалы» 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 теплотехнического расчета наружных ограждающих конструкций. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

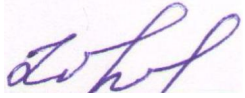
Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

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; пометать 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 усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками,

	<p>дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>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, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

Лист регистрации изменений

№ 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	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	