

Аннотация к рабочей программе
«Вентиляция»

Цель преподавания дисциплины

Формирование у будущих бакалавров высокого уровня теоретических и практических навыков по организации надежной и эффективной работы систем вентиляции, включая подбор типового оборудования и определение его оптимальных характеристик. Приобретение студентами знаний конструктивных решений и методологии проектирования вентиляции гражданских и производственных зданий.

Задачи изучения дисциплины

- изучение способов организации воздухообменов в помещении и схем воздухообменов;
- изучение аэродинамических основ воздухораспределения;
- формирование умения применять методы и приёмы расчета вентиляционного оборудования и его подбор;
- формирование умения выполнять аэродинамические расчеты любых вентиляционных систем;
- формирования навыков владения методами и приёмами выполнения графических работ по вентиляции;
- формирование навыков разработки эффективных решений при проектировании вентиляции;
- изучение эффективных и рациональных способов использования новейшего современного вентиляционного оборудования;
- приобретение знаний, необходимых для выполнения производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в области проектирования, монтажа и наладки вентиляционных систем.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

- | | |
|------|--|
| ПК-1 | Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции |
| ПК-2 | Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции |
| ПК-3 | Способен организовывать подготовительный процесс разработки проектной документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ |

Разделы дисциплины

Введение в понятие «вентиляция»

Воздушный баланс помещения и методы расчета воздухообмена

Балансы вредных выделений в помещениях

Организация воздухообмена в помещениях

Проектирование систем вентиляции

Аэродинамический расчет вентиляционных систем

Подготовка приточного воздуха

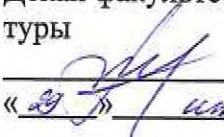
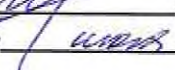
Местная вентиляция

51.352

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета строительства и архитектуры

 Е.Г. Пахомова
« 29 »  20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Вентиляция

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 08.03.01 Строительство

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» 03 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция» на заседании кафедры теплогазоснабжения № 80 «29» 03 2019 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ТГВ, к.т.н., доцент _____ Н.Е. Семичева

Разработчик программы к.т.н., доцент _____ Н.Е. Семичева

Директор научной библиотеки _____ В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 1 «15» 02 2020 г., на заседании кафедры теплогазоснабжения от 01.04.2022 протокол № 14.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.Е. Семичева

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 2 «15» 06 2021 г., на заседании кафедры теплогазоснабжения от 30 июня 2021 г., протокол № 14.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.Е. Семичева

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 4 «19» 05 2023 г., на заседании кафедры теплогазоснабжения от 28 июня 2023 г., протокол № 14.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.Е. Семичева

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Строительство (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 г., на заседании кафедры инфраструктурных теплоэнергетических систем, минус 14, от 30.06.2023
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

У.о. Зав. кафедрой _____

О.Н. Зинин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Строительство (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «14» 03 2024 г., на заседании кафедры инфраструктурных теплоэнергетических систем, протокол 16 от 30.06.2024 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

О.Н. Зинин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Строительство (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ « » _____ 20 г., на заседании кафедры инфраструктурных теплоэнергетических систем
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Наименование направления подготовки (специальности) – Строительство (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ « » _____ 20 г., на заседании кафедры инфраструктурных теплоэнергетических систем
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1. Цель и задачи дисциплины. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Формирование у будущих бакалавров высокого уровня теоретических и практических навыков по организации надежной и эффективной работы систем вентиляции, включая подбор типового оборудования и определение его оптимальных характеристик. Приобретение студентами знаний конструктивных решений и методологии проектирования вентиляции гражданских и производственных зданий.

1.2. Задачи дисциплины

- изучение способов организации воздухообменов в помещении и схем воздухообменов;
- изучение аэродинамических основ воздухораспределения;
- формирование умения применять методы и приёмы расчета вентиляционного оборудования и его подбор;
- формирование умения выполнять аэродинамические расчеты любых вентиляционных систем;
- формирования навыков владения методами и приёмами выполнения графических работ по вентиляции;
- формирование навыков разработки эффективных решений при проектировании вентиляции;
- изучение эффективных и рациональных способов использования новейшего современного вентиляционного оборудования;
- приобретение знаний, необходимых для выполнения производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в области проектирования, монтажа и наладки вентиляционных систем.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-1	Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.1 Использует нормативную базу в области принципов проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: исчерпывающе знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования вентиляционных систем Уметь: применять исчерпывающие знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования вентиляционных систем

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			Владеть: в полном объеме знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования вентиляционных систем
		ПК-1.2 Применяет методы проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования вентиляционных систем в соответствии с техническим заданием Уметь: использовать в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием Владеть: исчерпывающими методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования вентиляционных систем в соответствии с техническим заданием
		ПК-1.3 Применяет технологии проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования	Знать: основные универсальные и специализированные программно-вычислительных комплексы, и системы автоматизированного проектирования Уметь: осуществлять использование универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования Владеть: навыками использования универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-2	Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2.1 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	Знать: - исчерпывающе методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем вентиляции Уметь: - применять в практике проектирования систем вентиляции в полном объеме методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений Владеть: - в полном объеме методами предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем вентиляции
		ПК-2.2 Разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию, оформляет законченные проектно-конструкторские работы	Знать: - основные требования разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ Уметь: - выполнять разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ Владеть: - методами и способами разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ
		ПК-2.3 Контролирует соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знать: - методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Уметь: - применять методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам,

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			техническим условиям и другим нормативным документам Владеть: - методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-3	Способен организовывать подготовительный процесс разработки проектной документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ	ПК-3.1 Использует нормативную базу в области принципов организационно-технологического проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: исчерпывающе знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем вентиляции Уметь: применять исчерпывающие знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем вентиляции Владеть: в полном объеме знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем вентиляции
		ПК-3.2 Выбирает оптимальные варианты организационно-технологических решений для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования систем вентиляции в соответствии с техническим заданием Уметь: использовать в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием Владеть: исчерпывающими методами проведения инженерных

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			изысканий, технологией проектирования систем вентиляции в соответствии с техническим заданием
		ПК-3.3 Определяет технико-экономические показатели организационно-технологических решений для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: основные универсальные и специализированные программно-вычислительных комплексы, и системы автоматизированного проектирования Уметь: осуществлять использование универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования Владеть: навыками использования универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Вентиляция» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция». Дисциплина изучается на 3,4 курсе.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зачетных единиц (з.е.), 252 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	252
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	132,75
в том числе:	
лекции	66
лабораторные занятия	14
практические занятия	50
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	83,25
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,25
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение в понятие «вентиляция»	Этапы развития вентиляционной техники. Социально-экологические аспекты техники вентиляции. Классификация и основные элементы вентиляционных систем. Содержание проекта вентиляции здания. Нормативные документы. Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха
2	Воздушный баланс помещения и методы расчета воздухообмена	Воздухообмен в помещении. Расчетный воздухообмен. Совместное действие механических и естественных систем вентиляции в разные периоды года. Неравномерность распределения температуры и концентрации вредных веществ по высоте помещения. Нормы подачи наружного воздуха в помещение. Использование рециркуляции. Кратность воздухообмена. Аварийная вентиляция.
3	Балансы вредных выделений в помещениях	Расчет тепlopоступлений от: людей, освещения, солнечной радиации, нагретых поверхностей, оборудования с электроприводом, с продуктами сгорания, остывающего материала и др. Расчет потерь тепла. Таблица тепловых балансов для разных периодов года. Определение температуры приточного воздуха зимой. Потоки тепла, сопровождающие процессы испарения. Расчет газовыделений от людей, из аппаратов и трубопроводов, с поверхностей испарения и др. Учет действия местной вытяжной вентиляции при расчете газовыделений.

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
4	Организация воздухообмена в помещениях	Движение воздуха при различных схемах подачи и удаления. Влияние неизотермичности на циркуляцию воздушных масс. Общие принципы организации воздухораспределения и рекомендуемые схемы для помещений с выделениями тепла, влаги, газов, пыли. Классификация и конструкции воздухо-распределителей. Методика их подбора.
5	Проектирование систем вентиляции	Размещение приточных и вытяжных установок, требования к оборудованию и помещениям. Материалы, конструкции, трассировка, окраска, антикоррозионные покрытия воздуховодов. Плотность воздуховодов, подсосы, утечки. Трассировка воздуховодов в многоэтажных общественных и жилых зданиях. Сочетание воздуховодов со строительными конструкциями. Требования взрывопожарной опасности. Огнезадерживающие и обратные клапаны. Огнестойкость воздуховодов.
6	Аэродинамический расчет вентиляционных систем	Полное статическое и динамическое давление. Расчет потерь на давления трение. Эквивалентные диаметры. Учет реальной шероховатости стенок. Расчет потерь давления в местных сопротивлениях. Взаимовлияние местных сопротивлений. Мероприятия по снижению потерь давления и местных сопротивлений. Экспериментальное определение коэффициентов потерь давления. Расчетная аксонометрическая схема. Методика расчета разветвленной вентиляционной системы. Увязка давлений. Рекомендуемые скорости потока. Особенности расчета естественных вытяжных систем. Воздуховоды равномерной раздачи и равномерного всасывания, принципы конструирования, расчет. Распределение давлений в сети воздуховодов
7	Подготовка приточного воздуха	Нагревание и охлаждение воздуха. Конструкции калориферов. Компонировка калориферных установок и схемы их тепло-снабжения. Расчет калориферных установок. Мероприятия, предотвращающие замораживание воды. Адиабатное охлаждение воздуха. Очистка приточного воздуха от пыли. Классификация конструкций и основные технологические характеристики фильтров. Подбор и компоновка фильтров.
8	Местная вентиляция	Местная вытяжная вентиляция. Классификация отсосов и источников. Течения вблизи отсосов. Основные положения по рациональному конструированию, необходимая интенсивность, эффективность улавливания, влияние внешних воздействий, предельная интенсивность отсоса, условия предельного улавливания. Отсосы от теплогазовыделяющих источников. Соосные, боковые, нижние, бортовые отсосы. Активированные отсосы. Укрытия шкафного типа. Отсосы от источников диффузионного типа. Отсосы от источников пыли. Местная приточная вентиляция. Нормативные условия. Конструкции душирующих патрубков. Условия применения адиабатического охлаждения. Расчет душирующих устано-

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		вок. Воздушные оазисы. Совмещенные отопительно-вентиляционные установки. Температура приточного воздуха. Отопительные агрегаты. Организация подачи нагретого воздуха. Воздушные завесы. Нормативные условия, конструкции, расчет
9	Особенности вентиляции помещений различного назначения	Вентиляция «горячих» цехов. Экранирование горячих поверхностей. Аэрация зданий: основные положения, область применения, конструктивные элементы. Метод расчета аэрации, основанный на представлении о линейном возрастании температуры по высоте помещения. Прямая и обратная аэрационные задачи. Аэрация многопролетных зданий. Расчет аэрации под действием ветра. Естественная вытяжка через шахты. Дефлекторы: принцип действия, конструкции, подбор. Вентиляция «мокрых» помещений. Мероприятия по предотвращению конденсации, сбор и отвод конденсата. Противокоррозийные мероприятия. Вентиляция помещений с газовыделениями. Особенности организации воздухообмена. Категории взрывопожарной опасности. Мероприятия по предотвращению взрывов, пожаров, коррозии. Противодымная вентиляция. Общие сведения о потоках газозвеси. Качественное описание процессов движения газозвеси в вертикальной и горизонтальной трубах. Характерные скорости в потоке. Особенности расчета потерь давления на трение и в местных сопротивлениях. Конструктивные особенности аспирационных систем. Коллекторные системы. Аэродинамический расчет систем аспирации и пневмотранспорта. Вентиляция жилых помещений. Особенности вентиляции «чистых» помещений. Вентиляция сельскохозяйственных зданий. Требования к микроклимату. Вредные выделения. Расчет и организация воздухообмена.
10	Борьба с шумом и вибрацией вентиляционных систем	Уровни энергетических характеристик. нормирование шумов. Генерация и гашение шумов в элементах вентиляционных систем. Мероприятия по снижению шума и вибрации вентиляционных установок. Конструкции и подбор шумоглушителей.
11	Экономические показатели и эксплуатация систем вентиляции	Паспорт вентиляционной системы. Организация эксплуатации вентиляционных систем. Определение годовых расходов тепла на вентиляцию. Оценка работоспособности элементов.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ практ.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в понятие «вентиляция»	4		1	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО4	ПК-1 ПК-2 ПК-3
2	Воздушный баланс помещения и методы расчета воздухообмена	6	1	2	У-1, У-2, У-4, У-5 МУ-1, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО7	ПК-1 ПК-2 ПК-3
3	Балансы вредных выделений в помещениях	6		3, 4	У-1, У-2, У-5, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО10/РР11	ПК-1 ПК-2 ПК-3
4	Организация воздухообмена в помещениях	8		5	У-1, У-2, У-5, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО13	ПК-1 ПК-2 ПК-3
5	Проектирование систем вентиляции	6	2	6,7	У-1, У-2, У-3, У-5, МУ-1, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО15	ПК-1 ПК-2 ПК-3
6	Аэродинамический расчет вентиляционных систем	8	3	8,9	У-1, У-4, У-5, МУ-1, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО17/РР16	ПК-1 ПК-2 ПК-3
7	Подготовка приточного воздуха	4	4	10, 11, 12	У-1, У-2, У-3, МУ-1, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО2	ПК-1 ПК-2 ПК-3

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ практ.			
1	2	3	4	5	6	7	8
8	Местная вентиляция	6		13, 14, 15	У-1, У-2, У-3, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО3	ПК-1 ПК-2 ПК-3
9	Особенности вентиляции помещений различного назначения	6		16, 17, 18, 19	У-1, У-5, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО5/Р4	ПК-1 ПК-2 ПК-3
10	Борьба с шумом и вибрацией вентиляционных систем	8		20	У-2, У-4, У-5, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО6/РР7	ПК-1 ПК-2 ПК-3
11	Экономические показатели и эксплуатация систем вентиляции	4		21	У-1, У-5, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО8	ПК-1 ПК-2 ПК-3

КО – контрольный опрос, РР – домашняя расчетная работа, Р – реферат.

4.2 Лабораторные работы и практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Измерение давления (разряжения) воздуха. Измерение расхода и скорости потока воздуха	4
2	Исследование свободной круглой изотермической струи воздуха, истекающей в помещении	2
3	Исследование потерь давления на трение в воздуховодах. Исследование потерь давления в местных сопротивлениях	4
4	Исследование электрического воздухоподогревателя (калорифера)	4
Итого		14

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Нормативные документы по проектированию систем вентиляции в зданиях различного назначения. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха.	2
2	Определение параметров приточного воздуха. Расчет воздухообмена с помощью I-d диаграммы. Рециркуляция, нормы подачи наружного воздуха. Определение расхода тепла на подогрев приточного воздуха зимой. Кратности воздухообмена.	2
3	Расчет тепло-влаго-газовыделений от людей, теплопоступлений от солнечной радиации, от нагретых поверхностей, электродвигателей, машин и механизмов.	2
4	Расчет влаговыведений с открытых поверхностей испарения. Таблицы тепловых балансов для разных периодов года.	2
5.	Выбор схемы воздухораспределения и воздухораспределительных устройств. Расчет воздухораспределения.	2
6	Размещение и компоновка приточных и вытяжных камер.	2
7	Определение коэффициентов местных сопротивлений и потерь на трение в воздуховодах различного сечения.	2
8	Расчетная схема вентиляционной системы.	2
9	Расчет потерь давления по основной магистрали. Подбор вентилятора.	2
10	Расчет калориферов систем вентиляции.	2
11	Адиабатное охлаждение воздуха	2
12	Очистка приточного и удаляемого воздуха. Подбор фильтров.	2
13	Расчет необходимой интенсивности отсосов открытого типа: бортовые отсосы, нижние отсосы	2
14	Расчет необходимой интенсивности отсосов от полных укрытий. Расчет воздушных душей.	2
15	Расчет воздушных завес у ворот промышленных зданий. Расчет воздушных завес у входов в общественные здания.	4
16	Расчет аэрации однопролетного здания	2
17	Расчет аэрации здания при наличии температурного расслоения по высоте. Подбор дефлекторов.	2
18	Расчет аспирационных систем.	2
19	Конструирование и расчет дымоудаления.	2
20	Акустический расчет систем вентиляции. Подбор шумоглушителей.	6
21	Составление паспорта вентиляционной системы	4
Итого		54

4.2 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Введение в понятие «вентиляция»	2 неделя	6
2	Воздушный баланс помещения и методы расчета воздухообмена	4 неделя	10
3	Балансы вредных выделений в помещениях	6 неделя	8
4	Организация воздухообмена в помещениях	8 неделя	6
5	Проектирование систем вентиляции	10 неделя	6
6	Аэродинамический расчет вентиляционных систем	12 неделя	10
7	Подготовка приточного воздуха	14 неделя	6
8	Местная вентиляция	15 неделя	7,25
9	Особенности вентиляции помещений различного назначения	16 неделя	8
10	Борьба с шумом и вибрацией вентиляционных систем	17 неделя	10
11	Экономические показатели и эксплуатация систем вентиляции	18 неделя	6
Итого			83,25

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины студенты могут пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебным планом и настоящей рабочей программой дисциплины;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- путем разработки заданий для самостоятельной работы;

- путем разработки вопросов к зачету;

- путем разработки вопросов к экзамену;

- путем разработки методических указаний к выполнению практических занятий.

типографией университета:

- помощью авторам в подготовке и изданию научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворением потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи со специалистами ООО «Квадр» – компании по разработке и внедрению энергосберегающих технологий в строительстве, аттестованным негосударственным экспертом в области строительства, ОБУ «Проектный институт гражданского строительства, планировки и застройки городов и поселков «Курскгражданпроект».

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры. Содержание дисциплины способствует правовому, экономическому, профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства, а также примеры творческого мышления;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, и др.);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Нормативные документы по проектированию систем вентиляции различного назначения. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха.	Использование сети Internet	2
2	Определение параметров приточного воздуха. Расчет воздуха с помощью I-d диаграммы. Рециркуляция, нормы подачи на	Разбор конкретных ситуаций	2

	воздуха. Определение расхода тепла на подогрев приточного воздуха зимой. Кратности воздухообмена.	Подбор оборудования на портале KORFonline https://v2.korfonline.ru/	
6	Размещение и компоновка приточных и вытяжных камер.	Подбор оборудования на портале KORFonline https://v2.korfonline.ru/	2
12	Очистка приточного и удаляемого воздуха. Подбор фильтров	Подбор оборудования на портале KORFonline https://v2.korfonline.ru/	2
17	Расчет аэрации здания при наличии температурного расслоения по высоте. Подбор дефлекторов.	Подбор оборудования на портале KORFonline https://v2.korfonline.ru/	2
20	Акустический расчет систем вентиляции. Подбор шумоглушителей	Разбор конкретных ситуаций Подбор оборудования на портале KORFonline https://v2.korfonline.ru/	6
Итого:			16

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули)и практики, при изучении/прохождении которых формируется компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
ПК-1 Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	Отопление Газоснабжение Вентиляция Теплоснабжение Децентрализованное отопление и горячее водоснабжение Автономное теплоснабжение Кондиционирование воздуха Современные системы климатизации Автоматизированное проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции Автоматизация инженерных расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции		Отопление Вентиляция Теплогенерирующие установки Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом Производство, хранение и транспортировка сжиженного природного газа Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2 Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	Тепломассообмен Отопление Техническая термодинамика Газоснабжение Вентиляция Теплоснабжение Кондиционирование воздуха Современные системы климатизации Технические средства и методы защиты окружающей среды от вредных выбросов Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции		Отопление Вентиляция Теплогенерирующие установки Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
	Автоматизированное проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции Автоматизация инженерных расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции Производственная технологическая практика		
ПК-3 Способен организовывать подготовительный процесс разработки проектной документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ	Отопление Вентиляция Производственная технологическая практика Теплоснабжение Автоматизированное проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции Автоматизация инженерных расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции		Отопление Вентиляция Теплогенерирующие установки Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Таблица 7.2 – Описание показателей, критериев, шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетен- ции(индика- торы достиже- ния компетен- ций, закреплен- ные за дисци- пли-ной)	Критерии и шкала оценивания компетенции		
		Пороговый уровень (удовле- творительно)	Продвинутый уровень (хо- рошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК 1/основной	ПК-1.1 Использует нормативную базу в области принципов про- ектированию систем теплога- зоснабжения и вентиляции	Знать: некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инже- нерных систем и оборудова- ния, планировки и застройки населенных мест;	Знать: основные знания нор- мативной базы в области ин- женерных изысканий, прин- ципов проектирования зда- ний, сооружений, инженер- ных систем и оборудования, планировки и застройки насе- ленных мест;	Знать: основные некоторые знания нормативной базы в области инженерных изыска- ний, принципов проектирова- ния зданий, сооружений, ин- женерных систем и оборудо- вания, планировки и за- стройки населенных мест в полном объеме
	ПК-1.2 Применяет ме- тоды проекти- рования систем теплогазоснаб- жения и вентил- ляции ПК-1.3	Уметь: применять некоторые знания нормативной базы в области инженерных изыска- ний, принципов проектирова- ния зданий, сооружений, ин- женерных систем и оборудо- вания, планировки и за- стройки населенных мест	Уметь: применять основные знания нормативной базы в области инженерных изыска- ний, принципов проектирова- ния зданий, сооружений, ин- женерных систем и оборудо- вания, планировки и за- стройки населенных мест	Уметь: применять исчерпыва- юще знания нормативной базы в области инженерных изыска- ний, принципов проектиро- вания зданий, сооружений, ин- женерных систем и оборудо- вания, планировки и за- стройки населенных мест

Таблица 7.2 – Описание показателей, критериев, шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетен- ции(индика- торы достиже- ния компетен- ций, закреплен- ные за дисци- плиной)	Критерии и шкала оценивания компетенции		
		Пороговый уровень (удовле- творительно)	Продвинутый уровень (хо- рошо)	Высокий уровень (отлично)
	Применяет тех- нологии проек- тирования си- стем теплогазо- снабжения и вентиляции с использова- нием универ- сальных и спе- циализирован- ных програм- мно-вычисли- тельных ком- плексов, и си- стем автомати- зированного проектирова- ния	Владеть: некоторыми знани- ями нормативной базы в обла- сти инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженер- ных систем и оборудования, планировки и застройки насе- ленных мест	Владеть: основными знани- ями нормативной базы в обла- сти инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженер- ных систем и оборудования, планировки и застройки насе- ленных мест	Владеть: в полном объеме знаниями нормативной базы в области инженерных изыска- ний, принципов проектирова- ния зданий, сооружений, ин- женерных систем и оборудо- вания, планировки и за- стройки населенных мест
ПК 2/основной	ПК-2.1 Проводит пред- варительное техничко-эконо- мическое обос-	Знать: некоторые методы предварительного технико- экономического обоснования проектных решений систем вентиляции	Знать: основные методы предварительного технико- экономического обоснования проектных решений систем вентиляции	Знать: исчерпывающе ме- тоды предварительного тех- ничко-экономического обосно- вания проектных решений си- стем вентиляции в полном объеме

	нование проектных решений ПК-2.2 Разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию, оформляет законченные проектно-конструкторские работы ПК-2.3 Контролирует соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Уметь: применять некоторые методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Владеть: некоторыми методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Уметь: применять большинство методов контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Владеть: основными методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Уметь: применять методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в полном объеме Владеть: основными методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в полном объеме
	ПК 3/основной ПК-3.1 Использует нормативную базу в области принципов организационно-технологического про-	Знать: некоторые методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем вентиляции, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления	Знать: основные методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации,	Знать: исчерпывающе методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем вентиляции, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления

	ектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции ПК-3.2 Выбирает оптимальные варианты организационно-технологических решений для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции ПК-3.3 Определяет технико-экономические показатели организационно-технологических решений для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Уметь: применять в практике проектирования систем отопления некоторые методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Владеть: способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию инженерных систем вентиляции, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, способностью обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы фрагментарно	оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Уметь: применять в практике проектирования систем отопления основные методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Владеть: способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию инженерных систем вентиляции, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, способностью обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы не структурированно	законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Уметь: применять в практике проектирования систем отопления в полном объеме методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Владеть: способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию инженерных систем вентиляции, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, способностью обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы систематизировано
--	---	---	--	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	Введение в понятие «вентиляция»	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция Практическое занятие СРС	Контрольный опрос	КО1	Согласно таблице 7.2
2	Воздушный баланс помещения и методы расчета воздухообмена	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция Практическое занятие Лабораторное занятие СРС	Контрольный опрос	КО2	Согласно таблице 7.2
3	Балансы вредных выделений в помещениях	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция Практическое занятие СРС	Контрольный опрос, домашняя расчетная работа	КО3 РР1	Согласно таблице 7.2
4	Организация воздухообмена в помещениях	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция Практическое занятие СРС	Контрольный опрос	КО4	Согласно таблице 7.2
5	Проектирование систем вентиляции	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция Практическое занятие Лабораторное занятие СРС	Контрольный опрос	КО5	Согласно таблице 7.2
6	Аэродинамический расчет вентиляционных систем	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция Практическое занятие Лабораторное занятие СРС	Контрольный опрос, домашняя расчетная работа	КО6 РР2	Согласно таблице 7.2
7	Подготовка приточного воздуха	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция Практическое занятие Лабораторное занятие СРС	Контрольный опрос	КО7	Согласно таблице 7.2
8	Местная вентиляция	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Практическое занятие Лабораторная работа	Контрольный опрос	КО8	Согласно таблице 7.2

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
			СРС			
9	Особенности вентиляции помещений различного назначения	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция Практическое занятие СРС	Контрольный опрос, реферат	КО9 Р1	Согласно таблице 7.2
10	Борьба с шумом и вибрацией вентиляционных систем	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция Практическое занятие СРС	Контрольный опрос, домашняя расчетная работа	КО10 РР3	Согласно таблице 7.2
11	Экономические показатели и эксплуатация систем вентиляции	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция Практическое занятие СРС	Контрольный опрос	КО11	Согласно таблице 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля успеваемости

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы контрольного опроса КО-1 по разделу (теме) 1. «Введение в понятие «вентиляция»:

1. Как подразделяются системы вентиляции по назначению?

Вопросы контрольного опроса КО-2 по разделу (теме) 2. «Воздушный баланс помещения и методы расчета воздухообмена»:

1. Кратность воздухообмена равна 3, объем помещения равен 1500 м³. Чему равен расход воздуха?

Вопросы контрольного опроса КО-3 по разделу (теме) 3. «Балансы вредных выделений в помещениях»:

1. Классификация вредностей, выделяющихся в помещениях гражданских зданий.

Вопросы контрольного опроса КО-4 по разделу (теме) 4. «Организация воздухообмена в помещениях»:

1. Дайте определение воздухообмена.

Вопросы контрольного опроса КО-5 по разделу (теме) 5. «Проектирование систем вентиляции»:

1. На какой высоте от уровня земли следует осуществлять воздухозабор?

Вопросы контрольного опроса КО-6 по разделу (теме) 6. «Аэродинамический расчет вентиляционных систем»:

1. Какова цель аэродинамического расчета?

Вопросы контрольного опроса КО-7 по разделу (теме) 7. «Подготовка приточного воздуха»:

1. Классификация калориферов по теплоносителю.

Вопросы контрольного опроса КО-8 по разделу (теме) 8. «Местная вентиляция»:

1. Назначение воздушных завес.

Вопросы контрольного опроса КО-9 по разделу (теме) 9. «Особенности вентиляции помещений различного назначения»:

1. Что такое аэрация?

Вопросы контрольного опроса КО-10 по разделу (теме) 10. «Борьба с шумом и вибрацией вентиляционных систем»:

1. Способы снижения шума и вибрации в вентиляционных установках.

Вопросы контрольного опроса КО-11 по разделу (теме) 11. «Экономические показатели и эксплуатация систем вентиляции»:

1. Назначение паспорта вентиляционной системы.

Рефераты Р-1 по разделу (теме) 9. «Особенности вентиляции помещений различного назначения»:

1. Особенности вентиляции торговых помещений.

Домашние расчетные работы

РР-1 «Тепловой режим помещений. Расчет поступлений в помещение вредных веществ» по разделу (теме) 3. «Балансы вредных выделений в помещениях»:

Расчет тепlopоступлений от: людей, освещения, солнечной радиации, нагретых поверхностей, оборудования с электроприводом, с продуктами сгорания, остывающего материала и др. Расчет потерь тепла. Расчет влаговыделений и газовыделений от людей, из аппаратов и трубопроводов, с поверхностей испарения и др.

РР-2 «Аэродинамический расчет вентиляционной системы с механических побуждением» по разделу (теме) 6. «Аэродинамический расчет вентиляционных систем»:

Составление расчетной схемы вентиляционной системы, определение нагрузки отдельных участков, расчет главной магистрали, увязка остальных участков (ответвлений).

РР-3 «Акустический расчет» по разделу (теме) 10. «Борьба с шумом и вибрацией вентиляционных систем»:

Составление таблицы акустического расчета. Определяется шум в рабочей зоне обслуживаемого помещения, выявляется необходимость снижения уровня шума, определение требуемого заглушения и подбор глушителя.

Курсовое проектирование

Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Последовательность выполнения проекта:

1. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха для холодного и теплого периодов года.
2. Определение потерь теплоты через ограждающие конструкции, на нагрев инфильтрующегося наружного воздуха, на нагрев ввозимых материалов и транспортных средств, доставляющих эти материалы.
4. Определение тепlopоступлений от людей, солнечной радиации через светопрозрачные ограждения и покрытие, от освещения, от теплового оборудования (ванн, печей и т.д.) и от оборудования, потребляющего электроэнергию, от остывающего материала или изделий, от нагретых поверхностей.
5. Составление баланса теплоты по помещениям для холодного и теплого периодов года, определение удельных избытков теплоты.
6. Расчет выделений влаги и газовых вредностей.
7. Расчет местных отсосов. Определение объемов воздуха, удаляемого местной вытяжной вентиляцией.
8. Расчет местной приточной вентиляции (при ее наличии).
9. Определение воздухообмена общеобменной приточной и вытяжной вентиляции для периодов года.
10. Выбор схемы организации воздухообмена. Расчет раздачи приточного воздуха.
11. Расчет аэрации.
12. Разработка конструктивных решений систем вентиляции: определение числа приточных и вытяжных систем, размещение вентустановок на вентплощадках и в венткамерах; вычерчивание

воздуховодов вытяжных и приточных систем, местных отсосов и воздухораспределителей на планах и разрезе.

13. Конструирование приточной и вытяжной установок в масштабе 1:50.

14. Вычерчивание аксонометрических схем приточной системы, вытяжной системы или аспирации.

15. Аэродинамический расчет приточной, вытяжной систем вентиляции или аспирационной системы (по заданию), подбор аппарата для очистки вытяжного воздуха.

16. Подбор вентиляционного оборудования (приточные установки, оборудование для очистки воздуха, вытяжные вентиляторы).

17. Расчет воздушно-тепловой завесы.

18. Оформление чертежей (1 лист формата А1).

19. Оформление пояснительной записки (30-40 листов формата А4).

В задании на проектирование выдаются планы и разрезы здания со спецификацией установленного технологического оборудования и его краткой технологической характеристикой, указывается место расположения объекта, приводятся данные о поступлении материалов в цех, режим заезда материалов, транспортные средства, количество работающих, категории тяжести работы.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (проектных, технологических, производственных или ситуационных) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– - положение П 02.016–2018 Обалльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

- указанные в списке литературы методические указания, используемые в образовательном процессе.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующий в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС в 6 семестре

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Лекция №1. Тема: «Введение в понятие «вентиляция» Практическое занятие №1 (Нормативные документы по проектированию систем вентиляции в зданиях различного назначения. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха) (КО-1)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекция №2. Тема: «Воздушный баланс помещения и методы расчета воздухообмена» Практическое занятие №2 (Определение параметров приточного воздуха. Расчет воздухообмена с помощью I-d диаграммы. Рециркуляция, нормы подачи наружного воздуха. Определение расхода тепла на подогрев приточного воздуха зимой. Кратности воздухообмена) Лабораторная работа №1 (КО-2)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекции №3, 4. Тема: «Балансы вредных выделений в помещениях» Практические занятия № 3, 4 (Расчет тепло-влаго-газовыделений от людей, теплопоступлений от солнечной радиации, от нагретых поверхностей, электродвигателей, машин и механизмов. Расчет влаговыведений с открытых поверхностей испарения. Таблицы тепловых балансов для разных периодов года) (КО-3)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекция №5. Тема: «Организация воздухообмена в помещениях» Практическое занятие №5 (Выбор схемы воздухораспределения и воздухораспределительных устройств. Расчет воздухораспределения) Лабораторная работа №2 (КО-4)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС в 6 семестре

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Лекции №6, 7. Тема: «Проектирование систем вентиляции» Практические занятия №6, 7 (Размещение и компоновка приточных и вытяжных камер. Определение коэффициентов местных сопротивлений и потерь на трение в воздуховодах различного сечения.) Лабораторная работа №3, 4 (КО-5)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекции № 8, 9. Тема: «Аэродинамический расчет вентиляционных систем» Практические занятия № 8, 9 (Расчетная схема вентиляционной системы. Расчет потерь давления по основной магистрали. Подбор вентилятора) (КО-6)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Расчетная работа № 1 (РР-1 «Тепловой режим помещений. Расчет поступлений в помещение вредных веществ. Тема 3. «Балансы вредных выделений в помещениях»)	2	Выполнил с ошибками, «не защитил»	4	Выполнил без ошибок, «защитил»
Расчетная работа № 2 (РР-2 - «Аэродинамический расчет вентиляционной системы с механических побуждением». Тема 6. «Аэродинамический расчет вентиляционных систем»)	2	Выполнил с ошибками, «не защитил»	4	Выполнил без ошибок, «защитил»
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

Таблица 7.4.2 – Порядок начисления баллов в рамках БРС в 7 семестре

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Лекции №10, 11. Тема: «Подготовка приточного воздуха» Практическое занятие №10, 11, 12 (Расчет калориферов систем вентиляции. Адиабатное охлаждение воздуха Очистка приточного и удаляемого воздуха. Подбор фильтров) (КО-7)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекции №12, 13. Тема: «Местная вентиляция» Практическое занятие №13, 14, 15 (Расчет необходимой интенсивности отсосов открытого типа: бортовые отсосы, нижние отсосы. Расчет необходимой интенсивности отсосов от полных укрытий. Расчет воздушных душей. Расчет воздушных завес у ворот промышленных зданий. Расчет воздушных завес у входов в общественные здания) (КО-8)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекции №14, 15. Тема: «Особенности вентиляции помещений различного назначения» Практические занятия № 16, 17, 18, 19 (Расчет аэрации однопролетного здания. Расчет аэрации здания при наличии температурного расслоения по высоте. Подбор дефлекторов. Расчет аспирационных систем. Конструирование и расчет дымоудаления) (КО-9)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекции №16, 17. Тема: «Борьба с шумом и вибрацией вентиляционных систем» Практическое занятие №20 (Акустический расчет систем вентиляции. Подбор шумоглушителей) (КО-10)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекция №18. Тема: «Экономические показатели и эксплуатация систем вентиляции» Практические занятия №21 (Составление паспорта вентиляционной системы) (КО-11)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Расчетная работа № 3 (РР-3 «Акустический расчет». Тема 10. «Борьба с шумом и вибрацией вентиляционных систем»)	2	Выполнил с ошибками, «не защитил»	4	Выполнил без ошибок, «защитил»
Реферат (Р-1. Тема 9. «Особенности вентиляции помещений различного назначения») (КО-9)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%

Таблица 7.4.2 – Порядок начисления баллов в рамках БРС в 7 семестре

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Пыжов, В. К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления: учебник: / В. К. Пыжов, Н. Н. Смирнов ; науч. ред. А. К. Соколов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 529 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565026> (дата обращения: 20.06.2021). – Библиогр.: с. 406 - 410. – ISBN 978-5-9729-0345-0. – Текст: электронный.

2. Вислогузов, А. Н. Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий: учебное пособие / А. Н. Вислогузов; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 172 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459322> (дата обращения: 20.06.2021). – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

3. Жерлыкина, М. Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений: учебное пособие / М.Н. Жерлыкина, С.А. Яременко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 165 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493780> (дата обращения: 20.06.2021). – Библиогр.: с. 160 - 162 – ISBN 978-5-9729-0240-8. – Текст: электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Вентиляция промышленных зданий и сооружений: учебное пособие / сост. А. Г. Кочев; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Кафедра теплогоснабжения, Кафедра отопления и вентиляции. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), 2011. – 179 с.: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427461> (дата обращения: 20.06.2021). – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

5. Соколов, Л. И. Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений: учебное пособие: [16+] / Л. И. Соколов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 605 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565037> (дата обращения: 20.06.2021). – Библиогр.: с. 543 - 553. – ISBN 978-5-9729-0322-1. – Текст: электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Вентиляция: [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / В. А. Битюков [и др.], ЮЗГУ. – Курск: ЮЗГУ, 2010. – 110 с.

2. Вентиляция: [Электронный ресурс]: методические указания для практических занятий студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н. Е. Семичева, Г. Г. Щедрина. – Электрон. текстовые дан. (809 КБ). – Курск: ЮЗГУ, 2017. – 52 с.

3. Вентиляция: [Электронный ресурс]: методические указания для курсового проектирования для студентов, обучающихся по программам бакалавриата направления подготовки 08.03.01 Строительство / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Н. Е. Семичева. – Электрон. текстовые дан. (314 КБ). – Курск: ЮЗГУ, 2017. – 11 с.

4. Самостоятельная работа студентов: методические указания по организации самостоятельной работы студентов, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 08.04.01 Строительство, 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Н. Е. Семичева. – Электрон. текстовые дан. (342 КБ). – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 23 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

1. Жилищное и коммунальное хозяйство
2. Жилищное строительство
3. Инженер
4. Инновации
5. История науки и техники
6. Научные и технические библиотеки (Сборник)
7. Промышленная энергетика
8. Экология и промышленность России.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для усвоения дисциплины

1. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»
2. <http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Лань»
3. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
4. <http://www.consultant.ru> – Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

10 Методические указания по усвоению дисциплины для обучающихся

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются не имеет практические занятия. Студент права пропускать занятия без уважительных причин.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента, закрепление учебного материала, приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Аудиторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты материалов практических занятий, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций. Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в процессе аудиторных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В учебном процессе используются информационные технологии, основанные на данных электронных баз сети Internet, при этом используются следующие программные продукты: поисковые браузеры Google Chrome, Internet Explorer, программы Microsoft Office, Операционная система Windows Антивирус Касперского.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий инфраструктурных теплоэнергетических систем газоснабжения, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Материально-техническое обеспечение дисциплины поддерживают:

1. Мультимедиацентр: - ноутбук ASUS X50VL;- inFocusIN24+;
2. Комплект учебно-лабораторного оборудования «Вентиляционные системы».
3. Интерактивный светодинамический стенд «Система вентиляции, пылеудаления и кондиционирования умного дома».
4. Приточная вентиляционная камера ZGK-140-206 кВт.
5. Термогигрометр ТГЦ-1У.
6. Анемометр АП-1.
7. Цифровой термометр ETI21001.
8. Термоанемометр ETI8901.
9. Измеритель влажности и температуры ETI8711.
10. Инфракрасный электронный термометр RAYMT4U.
11. Трубки Пито-Прандтля.
12. Термометр СП-2-100/103,
13. Тепловентилятор «Тропик» ТПЦ-5,
14. Тепловизор Irsys 1011.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифло сурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изме- нения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, прово- дившего изменения
	изме- ненных	заме- ненных	аннули- рован- ных	новых			
1	32	-	-	-	1	14.11.23	Приказ 1801 от 14.11.23 уч. директор УАО Л.А. Л.
2	2	-	-	-	1	01.04.2025	Приказ 119 от 01.02.2025 уч. директор Л.А. Л.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета строительства и архитектуры

 Е.Г. Пахомова
« 29 » Февраля 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Вентиляция

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 08.03.01 Строительство

цифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очно-заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» 03 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция» на заседании кафедры теплогазоводоснабжения № 26 «июль» 2021 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ТГВ, к.т.н., доцент _____ Н.Е. Семичева
 Разработчик программы к.т.н., доцент _____ Н.Е. Семичева
 Директор научной библиотеки _____ В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «15» 06 2021 г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 01.07.2022, протокол № 14

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «15» 06 2021 г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 30 июля 2021 г., протокол № 14

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «15» 06 2021 г., на заседании кафедры интегрированной энергетической систем от 28.06.2024 г., протокол № 14

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01– Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «18» 01 2022 г., на заседании кафедры инфраструктурных теплоэнергетических систем протокол 14, от 30.06.2025
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

И.О. Зав. кафедрой _____

О.Н. Зайцев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01– Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «21» 02 2023 г., на заседании кафедры инфраструктурных теплоэнергетических систем протокол 16, от 30.06.2026
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

О.Н. Зайцев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01– Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ « » _____ 20 г., на заседании кафедры инфраструктурных теплоэнергетических систем
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.03.01– Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ « » _____ 20 г., на заседании кафедры инфраструктурных теплоэнергетических систем
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1. Цель и задачи дисциплины. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Формирование у будущих бакалавров высокого уровня теоретических и практических навыков по организации надежной и эффективной работы систем вентиляции, включая подбор типового оборудования и определение его оптимальных характеристик. Приобретение студентами знаний конструктивных решений и методологии проектирования вентиляции гражданских и производственных зданий.

1.2. Задачи дисциплины

- изучение способов организации воздухообменов в помещении и схем воздухообменов;
- изучение аэродинамических основ воздухораспределения;
- формирование умения применять методы и приёмы расчета вентиляционного оборудования и его подбор;
- формирование умения выполнять аэродинамические расчеты любых вентиляционных систем;
- формирования навыков владения методами и приёмами выполнения графических работ по вентиляции;
- формирование навыков разработки эффективных решений при проектировании вентиляции;
- изучение эффективных и рациональных способов использования новейшего современного вентиляционного оборудования;
- приобретение знаний, необходимых для выполнения производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в области проектирования, монтажа и наладки вентиляционных систем.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-1	Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.1 Использует нормативную базу в области принципов проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: исчерпывающие знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования вентиляционных систем Уметь: применять исчерпывающие знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования вентиляционных систем

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			Владеть: в полном объеме знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования вентиляционных систем
		ПК-1.2 Применяет методы проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования вентиляционных систем в соответствии с техническим заданием Уметь: использовать в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием Владеть: исчерпывающими методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования вентиляционных систем в соответствии с техническим заданием
		ПК-1.3 Применяет технологии проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования	Знать: основные универсальные и специализированные программно-вычислительных комплексы, и системы автоматизированного проектирования Уметь: осуществлять использование универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования Владеть: навыками использования универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-2	Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2.1 Проводит предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	Знать: - исчерпывающе методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем вентиляции Уметь: - применять в практике проектирования систем вентиляции в полном объеме методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений Владеть: - в полном объеме методами предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем вентиляции
		ПК-2.2 Разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию, оформляет законченные проектно-конструкторские работы	Знать: - основные требования разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ Уметь: - выполнять разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ Владеть: - методами и способами разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ
		ПК-2.3 Контролирует соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знать: - методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Уметь: - применять методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам,

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			техническим условиям и другим нормативным документам Владеть: - методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-3	Способен организовывать подготовительный процесс разработки проектной документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ	ПК-3.1 Использует нормативную базу в области принципов организационно-технологического проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: исчерпывающе знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем вентиляции Уметь: применять исчерпывающие знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем вентиляции Владеть: в полном объеме знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования систем вентиляции
		ПК-3.2 Выбирает оптимальные варианты организационно-технологических решений для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования систем вентиляции в соответствии с техническим заданием Уметь: использовать в полном объеме методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием Владеть: исчерпывающими методами проведения инженерных

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			изысканий, технологией проектирования систем вентиляции в соответствии с техническим заданием
		ПК-3.3 Определяет технико-экономические показатели организационно-технологических решений для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: основные универсальные и специализированные программно-вычислительных комплексы, и системы автоматизированного проектирования Уметь: осуществлять использование универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования Владеть: навыками использования универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Вентиляция» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 08.03.01 Строительство, направленность (профиль, специализация) «Теплогазоснабжение и вентиляция». Дисциплина изучается на 4 курсе.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 9 зачетных единиц (з.е.), 324 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	324
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	50,75
в том числе:	
лекции	14
лабораторные занятия	0
практические занятия	34
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	251,25
Контроль (подготовка к экзамену)	22
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,75
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1,5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение в понятие «вентиляция»	Этапы развития вентиляционной техники. Социально-экологические аспекты техники вентиляции. Классификация и основные элементы вентиляционных систем. Содержание проекта вентиляции здания. Нормативные документы. Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха
2	Воздушный баланс помещения и методы расчета воздухообмена	Воздухообмен в помещении. Расчетный воздухообмен. Совместное действие механических и естественных систем вентиляции в разные периоды года. Неравномерность распределения температуры и концентрации вредных веществ по высоте помещения. Нормы подачи наружного воздуха в помещение. Использование рециркуляции. Кратность воздухообмена. Аварийная вентиляция.
3	Балансы вредных выделений в помещениях	Расчет тепlopоступлений от: людей, освещения, солнечной радиации, нагретых поверхностей, оборудования с электроприводом, с продуктами сгорания, остывающего материала и др. Расчет потерь тепла. Таблица тепловых балансов для разных периодов года. Определение температуры приточного воздуха зимой. Потоки тепла, сопровождающие процессы испарения. Расчет газовыделений от людей, из аппаратов и трубопроводов, с поверхностей испарения и др. Учет действия местной вытяжной вентиляции при расчете газовыделений.

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
4	Организация воздухообмена в помещениях	Движение воздуха при различных схемах подачи и удаления. Влияние неизотермичности на циркуляцию воздушных масс. Общие принципы организации воздухораспределения и рекомендуемые схемы для помещений с выделениями тепла, влаги, газов, пыли. Классификация и конструкции воздухо-распределителей. Методика их подбора.
5	Проектирование систем вентиляции	Размещение приточных и вытяжных установок, требования к оборудованию и помещениям. Материалы, конструкции, трассировка, окраска, антикоррозионные покрытия воздуховодов. Плотность воздуховодов, подсосы, утечки. Трассировка воздуховодов в многоэтажных общественных и жилых зданиях. Сочетание воздуховодов со строительными конструкциями. Требования взрывопожарной опасности. Огнезадерживающие и обратные клапаны. Огнестойкость воздуховодов.
6	Аэродинамический расчет вентиляционных систем	Полное статическое и динамическое давление. Расчет потерь на давления трение. Эквивалентные диаметры. Учет реальной шероховатости стенок. Расчет потерь давления в местных сопротивлениях. Взаимовлияние местных сопротивлений. Мероприятия по снижению потерь давления и местных сопротивлений. Экспериментальное определение коэффициентов потерь давления. Расчетная аксонометрическая схема. Методика расчета разветвленной вентиляционной системы. Увязка давлений. Рекомендуемые скорости потока. Особенности расчета естественных вытяжных систем. Воздуховоды равномерной раздачи и равномерного всасывания, принципы конструирования, расчет. Распределение давлений в сети воздуховодов
7	Подготовка приточного воздуха	Нагревание и охлаждение воздуха. Конструкции калориферов. Компоновка калориферных установок и схемы их тепло-снабжения. Расчет калориферных установок. Мероприятия, предотвращающие замораживание воды. Адиабатное охлаждение воздуха. Очистка приточного воздуха от пыли. Классификация конструкций и основные технологические характеристики фильтров. Подбор и компоновка фильтров.
8	Местная вентиляция	Местная вытяжная вентиляция. Классификация отсосов и источников. Течения вблизи отсосов. Основные положения по рациональному конструированию, необходимая интенсивность, эффективность улавливания, влияние внешних воздействий, предельная интенсивность отсоса, условия предельного улавливания. Отсосы от теплогазовыделяющих источников. Соосные, боковые, нижние, бортовые отсосы. Активированные отсосы. Укрытия шкафного типа. Отсосы от источников диффузионного типа. Отсосы от источников пыли. Местная приточная вентиляция. Нормативные условия. Конструкции душирующих патрубков. Условия применения адиабатического охлаждения. Расчет душирующих устано-

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		вок. Воздушные оазисы. Совмещенные отопительно- вентиляционные установки. Температура приточного воздуха. Отопительные агрегаты. Организация подачи нагретого воздуха. Воздушные завесы. Нормативные условия, конструкции, расчет
9	Особенности вентиляции помещений различного назначения	Вентиляция «горячих» цехов. Экранирование горячих поверхностей. Аэрация зданий: основные положения, области применения, конструктивные элементы. Метод расчета аэрации, основанный на представлении о линейном возрастании температуры по высоте помещения. Прямая и обратная аэрационные задачи. Аэрация многопролетных зданий. Расчет аэрации под действием ветра. Естественная вытяжка через шахты. Дефлекторы: принцип действия, конструкции, подбор. Вентиляция «мокрых» помещений. Мероприятия по предотвращению конденсации, сбор и отвод конденсата. Противокоррозийные мероприятия. Вентиляция помещений с газовыделениями. Особенности организации воздухообмена. Категории взрывопожарной опасности. Мероприятия по предотвращению взрывов, пожаров, коррозии. Противодымная вентиляция. Общие сведения о потоках газозвеси. Качественное описание процессов движения газозвеси в вертикальной и горизонтальной трубах. Характерные скорости в потоке. Особенности расчета потерь давления на трение и в местных сопротивлениях. Конструктивные особенности аспирационных систем. Коллекторные системы. Аэродинамический расчет систем аспирации и пневмотранспорта. Вентиляция жилых помещений. Особенности вентиляции «чистых» помещений. Вентиляция сельскохозяйственных зданий. Требования к микроклимату. Вредные выделения. Расчет и организация воздухообмена.
10	Борьба с шумом и вибрацией вентиляционных систем	Уровни энергетических характеристик, нормирование шумов. Генерация и гашение шумов в элементах вентиляционных систем. Мероприятия по снижению шума и вибрации вентиляционных установок. Конструкции и подбор шумоглушителей.
11	Экономические показатели и эксплуатация систем вентиляции	Паспорт вентиляционной системы. Организация эксплуатации вентиляционных систем. Определение годовых расходов тепла на вентиляцию. Оценка работоспособности элементов.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ практ.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в понятие «вентиляция»	1		1	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО4	ПК-1 ПК-2 ПК-3
2	Воздушный баланс помещения и методы расчета воздухообмена	1		2	У-1, У-2, У-4, У-5 МУ-1, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО7	ПК-1 ПК-2 ПК-3
3	Балансы вредных выделений в помещениях	1		3, 4	У-1, У-2, У-5, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО10/РР11	ПК-1 ПК-2 ПК-3
4	Организация воздухообмена в помещениях	1		5	У-1, У-2, У-5, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО13	ПК-1 ПК-2 ПК-3
5	Проектирование систем вентиляции	2		6, 7	У-1, У-2, У-3, У-5, МУ-1, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО15	ПК-1 ПК-2 ПК-3
6	Аэродинамический расчет вентиляционных систем	2		8, 9	У-1, У-4, У-5, МУ-1, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО17/РР16	ПК-1 ПК-2 ПК-3
7	Подготовка приточного воздуха	1		10, 11, 12	У-1, У-2, У-3, МУ-1, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО2	ПК-1 ПК-2 ПК-3

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ практ.			
1	2	3	4	5	6	7	8
8	Местная вентиляция	1		13, 14, 15	У-1, У-2, У-3, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО3	ПК-1 ПК-2 ПК-3
9	Особенности вентиляции помещений различного назначения	1		16, 17, 18, 19	У-1, У-5, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО5/Р4	ПК-1 ПК-2 ПК-3
10	Борьба с шумом и вибрацией вентиляционных систем	2		20	У-2, У-4, У-5, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО6/РР7	ПК-1 ПК-2 ПК-3
11	Экономические показатели и эксплуатация систем вентиляции	1		21	У-1, У-5, МУ-2, МУ-3, МУ-4	КО8	ПК-1 ПК-2 ПК-3

КО – контрольный опрос, РР – домашняя расчетная работа, Р – реферат.

4.2 Практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Нормативные документы по проектированию систем вентиляции в зданиях различного назначения. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха.	2
2	Определение параметров приточного воздуха. Расчет воздухообмена с помощью I-d диаграммы. Рециркуляция, нормы подачи наружного воздуха. Определение расхода тепла на подогрев приточного воздуха зимой. Кратности воздухообмена.	2
3	Расчет тепло-влаго-газовыделений от людей, тепlopоступлений от солнечной радиации, от нагретых поверхностей, электродвигателей, машин и механизмов.	1
4	Расчет влаговыведений с открытых поверхностей испарения. Таблицы тепловых балансов для разных периодов года.	1

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
5.	Выбор схемы воздухораспределения и воздухораспределительных устройств. Расчет воздухораспределения.	2
6	Размещение и компоновка приточных и вытяжных камер.	2
7	Определение коэффициентов местных сопротивлений и потерь на трение в воздуховодах различного сечения.	2
8	Расчетная схема вентиляционной системы.	2
9	Расчет потерь давления по основной магистрали. Подбор вентилятора.	2
10	Расчет аэрации однопролетного здания	2
11	Конструирование и расчет дымоудаления.	2
12	Акустический расчет систем вентиляции. Подбор шумоглушителей.	2
13	Составление паспорта вентиляционной системы	2
Итого		24

4.2 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Введение в понятие «вентиляция»	2 неделя	9
2	Воздушный баланс помещения и методы расчета воздухообмена	4 неделя	24
3	Балансы вредных выделений в помещениях	6 неделя	28
4	Организация воздухообмена в помещениях	8 неделя	28
5	Проектирование систем вентиляции	10 неделя	30
6	Аэродинамический расчет вентиляционных систем	12 неделя	24
7	Подготовка приточного воздуха	14 неделя	16
8	Местная вентиляция	15 неделя	16,25
9	Особенности вентиляции помещений различного назначения	16 неделя	26
10	Борьба с шумом и вибрацией вентиляционных систем	17 неделя	30
11	Экономические показатели и эксплуатация систем вентиляции	18 неделя	20
Итого			83,25

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины студенты могут пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебным планом и настоящей рабочей программой дисциплины;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- путем разработки заданий для самостоятельной работы;

- путем разработки вопросов к зачету;

- путем разработки вопросов к экзамену;

- путем разработки методических указаний к выполнению практических занятий.

типографией университета:

- помощью авторам в подготовке и изданию научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворением потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи со специалистами ООО «Квадр» – компании по разработке и внедрению энергосберегающих технологий в строительстве, аттестованным негосударственным экспертом в области строительства, ОБУ «Проектный институт гражданского строительства, планировки и застройки городов и поселков «Курскгражданпроект».

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры. Содержание дисциплины способствует правовому, экономическому, профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства, а также примеры творческого мышления;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, и др.);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Определение параметров приточного воздуха. Расчет воздухообмена с помощью I-d диаграммы. Рециркуляция, нормы подачи наружного воздуха. Определение расхода тепла на подогрев приточного воздуха зимой. Кратности воздухообмена.	Разбор конкретных ситуаций Подбор оборудования на портале KORFonline https://v2.korfonline.ru/	2
2	Акустический расчет систем вентиляции. Подбор шумоглушителей.	Разбор конкретных ситуаций Подбор оборудования на портале KORFonline https://v2.korfonline.ru/	2
Итого:			4

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
ПК-1 Способен выполнять работы по проектированию систем теплогаснабжения и вентиляции	Отопление Газоснабжение Вентиляция Теплоснабжение Децентрализованное отопление и горячее водоснабжение Автономное теплоснабжение Кондиционирование воздуха Современные системы климатизации Автоматизированное проектирование систем теплогаснабжения и вентиляции Автоматизация инженерных расчетов систем теплогаснабжения и вентиляции		Отопление Вентиляция Теплогенерирующие установки Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом Производство, хранение и транспортировка сжиженного природного газа Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2 Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогаснабжения и вентиляции	Тепломассообмен Отопление Техническая термодинамика Газоснабжение Вентиляция Теплоснабжение Кондиционирование воздуха Современные системы климатизации Технические средства и методы защиты окружающей среды от вредных выбросов Энергосбережение в системах теплогаснабжения и вентиляции		Отопление Вентиляция Теплогенерирующие установки Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
	Автоматизированное проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции Автоматизация инженерных расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции Производственная технологическая практика		
ПК-3 Способен организовывать подготовительный процесс разработки проектной документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ	Отопление Вентиляция Производственная технологическая практика Теплоснабжение Автоматизированное проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции Автоматизация инженерных расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции		Отопление Вентиляция Теплогенерирующие установки Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Таблица 7.2 – Описание показателей, критериев, шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенции (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенции		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК 1/основной	ПК-1.1 Использует нормативную базу в области проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;	Знать: основные знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;	Знать: основные некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест в полном объеме
	ПК-1.2 Применяет методы проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Уметь: применять некоторые знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Уметь: применять основные знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Уметь: применять исчерпывающие знания нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
	ПК-1.3			

Таблица 7.2 – Описание показателей, критериев, шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенции (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенции		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	Применяет технологии проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования	Владеть: некоторыми знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Владеть: основными знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Владеть: в полном объеме знаниями нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
ПК 2/основной	ПК-2.1 Проводит предварительное технико-экономическое обос-	Знать: некоторые методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем вентиляции	Знать: основные методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем вентиляции	Знать: исчерпывающе методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем вентиляции в полном объеме

	нование проектных решений ПК-2.2 Разрабатывает проектную и рабочую техническую документацию, оформляет законченные проектно-конструкторские работы ПК-2.3 Контролирует соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Уметь: применять некоторые методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Владеть: некоторыми методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Уметь: применять большинство методов контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Владеть: основными методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Уметь: применять методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в полном объеме Владеть: основными методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в полном объеме
	ПК 3/основной ПК-3.1 Использует нормативную базу в области принципов организационно-технологического про-	Знать: некоторые методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем вентиляции, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления	Знать: основные методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления	Знать: исчерпывающе методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений систем вентиляции, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления

	ектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции ПК-3.2 Выбирает оптимальные варианты организационно-технологических решений для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции ПК-3.3 Определяет технико-экономические показатели организационно-технологических решений для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Уметь: применять в практике проектирования систем отопления некоторые методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Владеть: способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию инженерных систем вентиляции, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, способностью обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы фрагментарно	оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Уметь: применять в практике проектирования систем отопления основные методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Владеть: способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию инженерных систем вентиляции, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, способностью обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы не структурированно	законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Уметь: применять в практике проектирования систем отопления в полном объеме методы предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Владеть: способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию инженерных систем вентиляции, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, способностью обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы систематизировано
--	---	---	--	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	Введение в понятие «вентиляция»	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция Практическое занятие СРС	Контрольный опрос	КО1	Согласно таблице 7.2
2	Воздушный баланс помещения и методы расчета воздухообмена	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция Практическое занятие СРС	Контрольный опрос	КО2	Согласно таблице 7.2
3	Балансы вредных выделений в помещениях	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция Практическое занятие СРС	Контрольный опрос, домашняя расчетная работа	КО3 РР1	Согласно таблице 7.2
4	Организация воздухообмена в помещениях	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция Практическое занятие СРС	Контрольный опрос	КО4	Согласно таблице 7.2
5	Проектирование систем вентиляции	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция Практическое занятие СРС	Контрольный опрос	КО5	Согласно таблице 7.2
6	Аэродинамический расчет вентиляционных систем	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция Практическое занятие СРС	Контрольный опрос, домашняя расчетная работа	КО6 РР2	Согласно таблице 7.2
7	Подготовка приточного воздуха	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция Практическое занятие СРС	Контрольный опрос	КО7	Согласно таблице 7.2
8	Местная вентиляция	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Практическое занятие СРС	Контрольный опрос	КО8	Согласно таблице 7.2
9	Особенности вентиляции помещений различного назначения	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция Практическое занятие СРС	Контрольный опрос, реферат	КО9 Р1	Согласно таблице 7.2
10	Борьба с шумом и вибрацией вентиляционных систем	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция Практическое занятие	Контрольный опрос, домашняя	КО10 РР3	Согласно таблице 7.2

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
			СРС	расчетная работа		
11	Экономические показатели и эксплуатация систем вентиляции	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Лекция Практическое занятие СРС	Контрольный опрос	КО11	Согласно таблице 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля успеваемости

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы контрольного опроса КО-1 по разделу (теме) 1. «Введение в понятие «вентиляция»:

1. Как подразделяются системы вентиляции по назначению?

Вопросы контрольного опроса КО-2 по разделу (теме) 2. «Воздушный баланс помещения и методы расчета воздухообмена»:

1. Кратность воздухообмена равна 3, объем помещения равен 1500 м³. Чему равен расход воздуха?

Вопросы контрольного опроса КО-3 по разделу (теме) 3. «Балансы вредных выделений в помещениях»:

1. Классификация вредностей, выделяющихся в помещениях гражданских зданий.

Вопросы контрольного опроса КО-4 по разделу (теме) 4. «Организация воздухообмена в помещениях»:

1. Дайте определение воздухообмена.

Вопросы контрольного опроса КО-5 по разделу (теме) 5. «Проектирование систем вентиляции»:

1. На какой высоте от уровня земли следует осуществлять воздухозабор?

Вопросы контрольного опроса КО-6 по разделу (теме) 6. «Аэродинамический расчет вентиляционных систем»:

1. Какова цель аэродинамического расчета?

Вопросы контрольного опроса КО-7 по разделу (теме) 7. «Подготовка приточного воздуха»:

1. Классификация калориферов по теплоносителю.

Вопросы контрольного опроса КО-8 по разделу (теме) 8. «Местная вентиляция»:

1. Назначение воздушных завес.

Вопросы контрольного опроса КО-9 по разделу (теме) 9. «Особенности вентиляции помещений различного назначения»:

1. Что такое аэрация?

Вопросы контрольного опроса КО-10 по разделу (теме) 10. «Борьба с шумом и вибрацией вентиляционных систем»:

1. Способы снижения шума и вибрации в вентиляционных установках.

Вопросы контрольного опроса КО-11 по разделу (теме) 11. «Экономические показатели и эксплуатация систем вентиляции»:

1. Назначение паспорта вентиляционной системы.

Рефераты Р-1 по разделу (теме) 9. «Особенности вентиляции помещений различного назначения»:

1. Особенности вентиляции торговых помещений.

Домашние расчетные работы

РР-1 «Тепловой режим помещений. Расчет поступлений в помещение вредных веществ» по разделу (теме) 3. «Балансы вредных выделений в помещениях»:

Расчет теплопоступлений от: людей, освещения, солнечной радиации, нагретых поверхностей, оборудования с электроприводом, с продуктами сгорания, остывающего материала и др. Расчет потерь тепла. Расчет влаговыделений и газовыделений от людей, из аппаратов и трубопроводов, с поверхностей испарения и др.

РР-2 «Аэродинамический расчет вентиляционной системы с механических побуждением» по разделу (теме) 6. «Аэродинамический расчет вентиляционных систем»:

Составление расчетной схемы вентиляционной системы, определение нагрузки отдельных участков, расчет главной магистрали, увязка остальных участков (ответвлений).

РР-3 «Акустический расчет» по разделу (теме) 10. «Борьба с шумом и вибрацией вентиляционных систем»:

Составление таблицы акустического расчета. Определяется шум в рабочей зоне обслуживаемого помещения, выявляется необходимость снижения уровня шума, определение требуемого заглушения и подбор глушителя.

Курсовое проектирование

Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Последовательность выполнения проекта:

1. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха для холодного и теплого периодов года.
2. Определение потерь теплоты через ограждающие конструкции, на нагрев инфильтрующегося наружного воздуха, на нагрев ввозимых материалов и транспортных средств, доставляющих эти материалы.
4. Определение теплопоступлений от людей, солнечной радиации через светопрозрачные ограждения и покрытие, от освещения, от теплового оборудования (ванн, печей и т.д.) и от оборудования, потребляющего электроэнергию, от остывающего материала или изделий, от нагретых поверхностей.
5. Составление баланса теплоты по помещениям для холодного и теплого периодов года, определение удельных избытков теплоты.
6. Расчет выделений влаги и газовых вредностей.
7. Расчет местных отсосов. Определение объемов воздуха, удаляемого местной вытяжной вентиляцией.
8. Расчет местной приточной вентиляции (при ее наличии).
9. Определение воздухообмена общеобменной приточной и вытяжной вентиляции для периодов года.
10. Выбор схемы организации воздухообмена. Расчет раздачи приточного воздуха.
11. Расчет аэрации.
12. Разработка конструктивных решений систем вентиляции: определение числа приточных и вытяжных систем, размещение вентустановок на вентплощадках и в венткамерах; вычерчивание воздухопроводов вытяжных и приточных систем, местных отсосов и воздухораспределителей на планах и разрезе.
13. Конструирование приточной и вытяжной установок в масштабе 1:50.
14. Вычерчивание аксонометрических схем приточной системы, вытяжной системы или аспирации.
15. Аэродинамический расчет приточной, вытяжной систем вентиляции или аспирационной системы (по заданию), подбор аппарата для очистки вытяжного воздуха.
16. Подбор вентиляционного оборудования (приточные установки, оборудование для очистки воздуха, вытяжные вентиляторы).
17. Расчет воздушно-тепловой завесы.
18. Оформление чертежей (1 лист формата А1).

19. Оформление пояснительной записки (30-40 листов формата А4).

В задании на проектирование выдаются планы и разрезы здания со спецификацией установленного технологического оборудования и его краткой технологической характеристикой, указывается место расположения объекта, приводятся данные о поступлении материалов в цех, режим завоза материалов, транспортные средства, количество работающих, категории тяжести работы.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (проектных, технологических, производственных или ситуационных) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 Обально-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- указанные в списке литературы методические указания, используемые в образовательном процессе.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующий в университете обально-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС в 7 семестре

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Лекция №1. Тема: «Введение в понятие «вентиляция» Практическое занятие №1 (Нормативные документы по проектированию систем вентиляции в зданиях различного назначения. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха) (КО-1)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекция №2. Тема: «Воздушный баланс помещения и методы расчета воздухообмена» Практическое занятие №2 (Определение параметров приточного воздуха. Расчет воздухообмена с помощью I-d диаграммы. Рециркуляция, нормы подачи наружного воздуха. Определение расхода тепла на подогрев приточного воздуха зимой. Кратности воздухообмена) (КО-2)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекции №3, 4. Тема: «Балансы вредных выделений в помещениях» Практические занятия № 3, 4 (Расчет тепло-лаго-газовыделений от людей, тепlopоступлений от солнечной радиации, от нагретых поверхностей, электродвигателей, машин и механизмов. Расчет влаговыведений с открытых поверхностей испарения. Таблицы тепловых балансов для разных периодов года) (КО-3)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекция №5. Тема: «Организация воздухообмена в помещениях» Практическое занятие №5 (Выбор схемы воздухораспределения и воздухораспределительных устройств. Расчет воздухораспределения) (КО-4)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекции №6, 7. Тема: «Проектирование систем вентиляции» Практические занятия №6, 7 (Размещение и компоновка приточных и вытяжных камер. Определение коэффициентов местных сопротивлений и потерь на трение в воздуховодах различного сечения.) (КО-5)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекции № 8, 9. Тема: «Аэродинамический расчет вентиляционных систем» Практические занятия № 8, 9 (Расчетная схема вентиляционной системы. Расчет потерь давления по основной магистрали. Подбор вентилятора) (КО-6)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС в 7 семестре

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Расчетная работа № 1 (РР-1 «Тепловой режим помещений. Расчет поступлений в помещение вредных веществ. Тема 3. «Балансы вредных выделений в помещениях»)	2	Выполнил с ошибками, «не защитил»	4	Выполнил без ошибок, «защитил»
Расчетная работа № 2 (РР-2 - «Аэродинамический расчет вентиляционной системы с механическим побуждением». Тема 6. «Аэродинамический расчет вентиляционных систем»)	2	Выполнил с ошибками, «не защитил»	4	Выполнил без ошибок, «защитил»
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

Таблица 7.4.2 – Порядок начисления баллов в рамках БРС в 8 семестре

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Лекции №10, 11. Тема: «Подготовка приточного воздуха» (КО-7)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекции №12, 13. Тема: «Местная вентиляция» (КО-8)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекции №14, 15. Тема: «Особенности вентиляции помещений различного назначения» Практические занятия № 11 (Расчет аэрации однопролетного здания.) (КО-9)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%

Таблица 7.4.2 – Порядок начисления баллов в рамках БРС в 8 семестре

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечания	Балл	Примечания
Лекции №16, 17. Тема: «Борьба с шумом и вибрацией вентиляционных систем» Практическое занятие №12 (Акустический расчет систем вентиляции. Подбор шумоглушителей) (КО-10)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лекция №18. Тема: «Экономические показатели и эксплуатация систем вентиляции» Практические занятия №13 (Составление паспорта вентиляционной системы) (КО-11)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Расчетная работа № 3 (РР-3 «Акустический расчет». Тема 10. «Борьба с шумом и вибрацией вентиляционных систем»)	2	Выполнил с ошибками, «не защитил»	4	Выполнил без ошибок, «защитил»
Реферат (Р-1. Тема 9. «Особенности вентиляции помещений различного назначения») (КО-9)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Пыжов, В. К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления: учебник: / В. К. Пыжов, Н. Н. Смирнов; науч. ред. А. К. Соколов; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 529 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по

подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565026> (дата обращения: 20.06.2021). – Библиогр.: с. 406 - 410. – ISBN 978-5-9729-0345-0. – Текст: электронный.

2. Вислогузов, А. Н. Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий: учебное пособие / А. Н. Вислогузов; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 172 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459322> (дата обращения: 20.06.2021). – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

3. Жерлыкина, М. Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений: учебное пособие / М.Н. Жерлыкина, С.А. Яременко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 165 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493780> (дата обращения: 20.06.2021). – Библиогр.: с. 160 - 162 – ISBN 978-5-9729-0240-8. – Текст: электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Вентиляция промышленных зданий и сооружений: учебное пособие / сост. А. Г. Кочев; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Кафедра теплогазоснабжения, Кафедра отопления и вентиляции. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), 2011. – 179 с.: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427461> (дата обращения: 20.06.2021). – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

5. Соколов, Л. И. Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений: учебное пособие: [16+] / Л. И. Соколов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 605 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565037> (дата обращения: 20.06.2021). – Библиогр.: с. 543 - 553. – ISBN 978-5-9729-0322-1. – Текст: электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Вентиляция: [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / В. А. Битюков [и др.]; ЮЗГУ. – Курск: ЮЗГУ, 2010. – 110 с.

2. Вентиляция: [Электронный ресурс]: методические указания для практических занятий студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н. Е. Семичева, Г. Г. Щедрина. – Электрон. текстовые дан. (809 КБ). – Курск: ЮЗГУ, 2017. – 52 с.

3. Вентиляция: [Электронный ресурс]: методические указания для курсового проектирования для студентов, обучающихся по программам бакалавриата направления подготовки 08.03.01 Строительство / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Н. Е. Семичева. – Электрон. текстовые дан. (314 КБ). – Курск: ЮЗГУ, 2017. – 11 с.

4. Самостоятельная работа студентов: методические указания по организации самостоятельной работы студентов, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 08.04.01 Строительство, 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Н. Е. Семичева. – Электрон. текстовые дан. (342 КБ). – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 23 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

1. Жилищное и коммунальное хозяйство
2. Жилищное строительство

3. Инженер
4. Инновации
5. История науки и техники
6. Научные и технические библиотеки (Сборник)
7. Промышленная энергетика
8. Экология и промышленность России.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для усвоения дисциплины

1. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»
2. <http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Лань»
3. <http://biblioclub.ru/> Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
4. <http://www.consultant.ru/> Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

10 Методические указания по усвоению дисциплины для обучающихся

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются не имеет практические занятия. Студент права пропускать занятия без уважительных причин.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента, закрепление учебного материала, приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Аудиторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты материалов практических занятий, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетен-

ций. Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в процессе аудиторных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В учебном процессе используются информационные технологии, основанные на данных электронных баз сети Internet, при этом используются следующие программные продукты: поисковые браузеры Google Chrome, Internet Explorer, программы Microsoft Office, Операционная система Windows Антивирус Касперского.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий инфраструктурных теплоэнергетических систем газоснабжения, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Материально-техническое обеспечение дисциплины поддерживают:

1. Мультимедиацентр: - ноутбук ASUS X50VL;- inFocusIN24+,
2. Комплект учебно-лабораторного оборудования «Вентиляционные системы».
3. Интерактивный светодинамический стенд «Система вентиляции, пылеудаления и кондиционирования умного дома».
4. Приточная вентиляционная камера ZGK-140-206 кВт.
5. Термогигрометр ТГЦ-1У.
6. Анемометр АП-1.
7. Цифровой термометр ETI21001.
8. Термоанемометр ETI8901.
9. Измеритель влажности и температуры ETI8711.
10. Инфракрасный электронный термометр RAYMT4U.
11. Трубки Пито-Прандтля.
12. Термометр СП-2-100/103,
13. Тепловентилятор «Тропик» ТПЦ-5,
14. Тепловизор Irtisys 1011.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифло сурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изме- нения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, прово- дившего изменения
	изме- ненных	заме- ненных	аннули- рован- ных	новых			
1	31	-	-	-	1	14.11.2025	Приказ 180/ом от 14.11.2025 уч. метод. ЦТС <i>И.И.И.</i>
2	31	-	-	-	1	01.04.25	Приказ 119/ом от 04.02.2025 уч. метод. ЦТС <i>И.И.И.</i>