

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Вентиляция»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Теплогасоснабжение и вентиляция

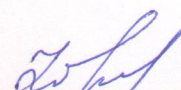
Квалификация выпускника бакалавр


Нормативный период обучения 4 года / 4 года 11 месяцев

Форма обучения очная / заочная

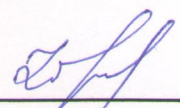
Год начала подготовки 2018

Автор программы

 / Драпалюк Н.А./

 / Лобанов Д.В./

Заведующий кафедрой
Жилищно-коммунального
хозяйства

 / Драпалюк Н.А./

Руководитель ОПОП

 / Мелькумов В.Н./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- изучение научно-методических основ расчета и организации воздухообмена;
- изучение проектирования, наладки и эксплуатации систем вентиляции в помещениях зданий различного назначения;
- изучение методов проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных прикладных расчетных и графических программных пакетов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- системные изложения положений, представляющих теоретическую основу для изучения вентиляции;
- знание нормативных и других сведений, составляющих систему исходных данных для расчета и проектирования вентиляции;
- основные физические законы и методы решения задач применительно к регулированию воздушных потоков в зданиях различного назначения, аэродинамическому расчету систем вентиляции, воздействию ветрового давления на микроклимат помещения;
- особенности вентиляции зданий различного назначения, принципы расчета, проектирования и выбора комплекса вентиляционного оборудования, принципы энергосберегающей технологии обработки приточного и вытяжного воздуха систем вентиляции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Вентиляция» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Вентиляция» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, эксплуатации, ремонту, реконструкции систем вентиляции жилых и общественных зданий, разрабатывать и внедрять мероприятия по ресурсо- и энергосбережению.

ПК-5 - Способен выполнять и организовывать работы по проектированию систем вентиляции жилых и общественных зданий.

ПК-6 - Способен выполнять и организовывать авторский надзор по проектным решениям систем вентиляции жилых и общественных зданий.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	знать: - основные направления и перспективы развития систем

	<p>вентиляции жилых и общественных зданий, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем;</p> <p>- законы, понятия, характеристики процессов в вентиляционных блоках различного функционального назначения.</p>
	<p>уметь:</p> <p>- выбирать типовые схемные решения систем вентиляции жилых и общественных зданий;</p> <p>- рассчитывать воздушно-тепловой баланс помещений.</p>
	<p>владеть:</p> <p>- графо-аналитическими и численными методами инженерных расчетов и методами экспериментальных исследований по дисциплине.</p>
ПК-5	<p>знать:</p> <p>- требования, предъявляемые при проектировании систем вентиляции жилых и общественных зданий, изложенные в нормативно-технической литературе, ГОСТ, СП.</p>
	<p>уметь:</p> <p>- выполнять построение процессов обработки воздуха в системе вентиляции жилых и общественных зданий;</p> <p>- использовать ПЭВМ для решения задач вентиляции жилых и общественных зданий.</p>
	<p>владеть:</p> <p>- основами современных методов проектирования и расчета систем вентиляции жилых и общественных зданий.</p>
ПК-6	<p>знать:</p> <p>- классификацию систем вентиляции жилых и общественных зданий, назначение и конструктивные особенности данных систем, современные методы расчета технических показателей энергосберегающего оборудования.</p>
	<p>уметь:</p> <p>- определять характеристики отдельных элементов системы и подбирать наиболее целесообразное, исходя из требований энергосбережения.</p>
	<p>владеть:</p> <p>- навыками выполнения графических разработок при проектировании вентиляционных систем жилых и общественных зданий (эскизы, схемы, чертежи).</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Вентиляция» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
Аудиторные занятия (всего)	66	36	30
В том числе:			
Лекции	28	18	10

Практические занятия (ПЗ)	20	-	20
Лабораторные работы (ЛР)	18	18	-
Самостоятельная работа	114	72	42
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	216	108	108
зач.ед.	6	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		8	9
Аудиторные занятия (всего)	22	8	14
В том числе:			
Лекции	10	4	6
Практические занятия (ПЗ)	8	-	8
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	-
Самостоятельная работа	181	96	85
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	13	4	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	216	108	108
зач.ед.	6	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	История развития отрасли	Основные этапы развития. Термины и определения. Требования, предъявляемые к системам вентиляции	2	2	-	12	16
2	Нормативная и техническая документация	Основные нормативные акты, регламентирующие проектирование систем вентиляции и противодымной защиты. Выбор расчетных параметров внутреннего и наружного воздуха.	2	2	2	12	18

3	Схемы организации вентиляционных систем	Основные принципиальные схемы организации систем вентиляции, их достоинства и недостатки. Схемы организации противодымной защиты зданий.	4	2	2	12	20
4	Основные вредности и источники их выделения	Источники выделения вредных веществ в помещениях жилых и общественных зданий. Определение количества вредностей.	4	2	2	12	20
5	Расчет воздухообменов	Расчет воздухообменов по теплоизбыткам, влагоизбыткам, газовым выделениям. Минимально требуемый воздухообмен.	4	2	2	12	20
6	Конструирование вентиляционных сетей	Основные детали вентиляционных систем. Трассировка воздуховодов. Размещение оборудования. Организация забора воздуха и его удаления.	2	2	2	12	18
7	Расчет вентиляционных сетей	Аэродинамический расчет. Расчет воздухораспределения. Расчет уровня звукового давления.	4	2	2	14	22
8	Расчет и подбор вентиляционного оборудования	Методики подбора и расчета оборудования, требуемого для обработки приточного воздуха.	4	4	4	14	24
9	Энергосберегающие мероприятия	Организационные и технические мероприятия, направленные на энергосбережение. Схемные решения.	2	2	2	14	20
Итого			28	20	18	114	180

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	История развития отрасли	Основные этапы развития. Термины и определения. Требования, предъявляемые к системам вентиляции	1	-	-	20	21
2	Нормативная и техническая документация	Основные нормативные акты, регламентирующие проектирование систем вентиляции и противодымной защиты. Выбор расчетных параметров внутреннего и	1	-	-	20	21

		наружного воздуха.					
3	Схемы организации вентиляционных систем	Основные принципиальные схемы организации систем вентиляции, их достоинства и недостатки. Схемы организации противодымной защиты зданий.	1	-	-	20	21
4	Основные вредности и источники их выделения	Источники выделения вредных веществ в помещениях жилых и общественных зданий. Определение количества вредностей.	1	1	-	20	22
5	Расчет воздухообменов	Расчет воздухообменов по теплоизбыткам, влагоизбыткам, газовым выделениям. Минимально требуемый воздухообмен.	1	1	-	20	22
6	Конструирование вентиляционных сетей	Основные детали вентиляционных систем. Трассировка воздуховодов. Размещение оборудования. Организация забора воздуха и его удаления.	1	1	-	20	22
7	Расчет вентиляционных сетей	Аэродинамический расчет. Расчет воздухораспределения. Расчет уровня звукового давления.	1	2	-	20	23
8	Расчет и подбор вентиляционного оборудования	Методики подбора и расчета оборудования, требуемого для обработки приточного воздуха.	2	2	2	20	26
9	Энергосберегающие мероприятия	Организационные и технические мероприятия, направленные на энергосбережение. Схемные решения.	1	1	2	21	25
Итого			10	8	4	181	203

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Определение скорости и давления воздушного потока;
2. Определение расхода воздуха в воздуховодах;
3. Исследование круглой турбулентной изотермической струи;
4. Параллельная работа вентиляторов на общую сеть;
5. Последовательная работа вентиляторов на общую сеть;
6. Сравнение эффективности работы смешивающей и вытесняющей вентиляции;
7. Исследование работы пластинчатого рекуператора.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 8 семестре для очной формы обучения, в 9 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Вентиляция жилого многоквартирного дома со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями».

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Формирование требуемых исходных данных;
- Расчет воздухообменов по помещениям различного функционального назначения;
- Конструирование трассировок вентиляционных сетей;
- Аэродинамический расчет, расчет воздухораспределительных устройств;
- Расчет и подбор требуемого вентиляционного оборудования;
- Подготовка задания смежным разделам («АР, ВК и т.д.);
- Составление спецификации подобранного оборудования, изделий и материалов.

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

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

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

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	знать: - основные направления и перспективы развития систем вентиляции жилых и общественных зданий, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем; - законы, понятия, характеристики процессов в вентиляционных блоках различного функционального	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<p>назначения.</p> <p>уметь: - выбирать типовые схемные решения систем вентиляции жилых и общественных зданий; - рассчитывать воздушно-тепловой баланс помещений.</p>	Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>владеть: - графо-аналитическими и численными методами инженерных расчетов и методами экспериментальных исследований по дисциплине.</p>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	<p>знать: - требования, предъявляемые при проектировании систем вентиляции жилых и общественных зданий, изложенные в нормативно-технической литературе, ГОСТ, СП.</p>	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>уметь: - выполнять построение процессов обработки воздуха в системе вентиляции жилых и общественных зданий; - использовать ПЭВМ для решения задач вентиляции жилых и общественных зданий.</p>	Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>владеть: - основами современных методов проектирования и расчета систем вентиляции жилых и общественных зданий.</p>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	<p>знать: - классификацию систем вентиляции жилых и общественных зданий, назначение и конструктивные особенности данных систем, современные методы расчета технических показателей</p>	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	энергосберегающего оборудования.			
	уметь: - определять характеристики отдельных элементов системы и подбирать наиболее целесообразное, исходя из требований энергосбережения.	Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: - навыками выполнения графических разработок при проектировании вентиляционных систем жилых и общественных зданий (эскизы, схемы, чертежи).	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются

- в 8 семестре для очной формы обучения;
- в 8, 9 семестре для заочной формы обучения;

по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4	знать: - основные направления и перспективы развития систем вентиляции жилых и общественных зданий, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а также эксплуатацию и реконструкцию этих систем; - законы, понятия, характеристики процессов в вентиляционных блоках различного функционального	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	назначения.					
	уметь: - выбирать типовые схемные решения систем вентиляции жилых и общественных зданий; - рассчитывать воздушно-тепловой баланс помещений.	Решение стандартных практически х задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: - графо-аналитическими и численными методами инженерных расчетов и методами экспериментальных исследований по дисциплине.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать: - требования, предъявляемые при проектировании систем вентиляции жилых и общественных зданий, изложенные в нормативно-технической литературе, ГОСТ, СП.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: - выполнять построение процессов обработки воздуха в системе вентиляции жилых и общественных зданий; - использовать ПЭВМ для решения задач вентиляции жилых и общественных зданий.	Решение стандартных практически х задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть:	Решение	Задачи	Продемон	Продемонс	Задачи не

	- основами современных методов проектирования и расчета систем вентиляции жилых и общественных зданий.	прикладных задач в конкретной предметной области	решены в полном объеме и получены верные ответы	настроен верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	отработан верный ход решения в большинстве задач	решены
ПК-6	знать: - классификацию систем вентиляции жилых и общественных зданий, назначение и конструктивные особенности данных систем, современные методы расчета технических показателей энергосберегающего оборудования.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: - определять характеристики отдельных элементов системы и подбирать наиболее целесообразное, исходя из требований энергосбережения.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: - навыками выполнения графических разработок при проектировании вентиляционных систем жилых и общественных зданий (эскизы, схемы, чертежи).	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

- 1 Перечислите основные параметры микроклимата в помещении и сформулируйте особенность их воздействия на человека:
 - А. Температура воздуха, относительная влажность воздуха и запылённость воздуха. Определяют самочувствие человека в помещении независимо друг от друга
 - Б. Радиационная температура помещения, температура воздуха в помещении, относительная влажность воздуха и подвижность воздуха. Определяют самочувствие человека отдельно, независимо друг от друга
 - В. Температура воздуха помещения, относительная влажность воздуха, подвижность воздуха и запылённость воздуха. Определяют самочувствие человека в помещении совместно (в сочетаниях)
 - Г. Температура воздуха в помещении, радиационная температура помещения, относительная влажность воздуха и подвижность воздуха. Определяют самочувствие человека в помещении совместно (в сочетаниях)
- 2 Перечислите нормируемые параметры микроклимата в помещении (согл. приложениям СП):
 - А. Температура воздуха и подвижность воздуха
 - Б. Температура воздуха, относительная влажность воздуха и подвижность
 - В. Температура воздуха, радиационная температура помещения, относительная влажность воздуха и подвижность
 - Г. Температура воздуха и относительная влажность воздуха
- 3 Сформулируйте основные задачи вентиляции:
 - А. Обеспечение и автоматическое поддержание оптимальных параметров воздуха в обслуживаемых помещениях
 - Б. Обеспечение и поддержание допустимых параметров воздуха в помещениях
 - В. Организация активного «проветривания» помещений
 - Г. Поддержание оптимальных параметров воздуха в помещениях
- 4 Что понимают под кратностью воздухообмена?
 - А. Количество объёмов помещения подаваемых (или удаляемых) в помещение системами вентиляции в течении часа
 - Б. Количество воздуха подаваемого (или удаляемого) в помещение на одного человека
 - В. Норма наружного («свежего») на одного человека
 - Г. Количество воздуха подаваемое (или удаляемое) в помещение в час
- 5 Номер центробежного (радиального) вентилятора указывает на:
 - А. Мощность электродвигателя (кВт)
 - Б. Вид привода (на оси, через клиноремённую передачу, через эластичную муфту и т.п.)
 - В. Максимальный напор, развиваемый в вентиляционной сети (кг/м²х10³)
 - Г. Диаметр рабочего колеса (дм)

- 6 Под рециркуляцией в системах вентиляции и КВ понимают?
- А. Полную или частичную подачу удаляемого воздуха в помещение после обработки в системах вентиляции или КВ
 - Б. Использование тепла удаляемого воздуха для подогрева приточного в теплообменниках-рекуператорах
 - В. Очистку удаляемого воздуха от пыли и других вредных веществ
 - Г. Использование удаляемого воздуха для вентиляции помещений с кратковременным пребыванием людей
- 7 Температура «точки росы» зависит:
- А. Только от относительной влажности воздуха
 - Б. От влагосодержания и температуры при этом насыщенного водяными парами воздуха
 - В. Только от температуры воздуха
 - Г. От температуры воздуха и температуры охлаждённых поверхностей
- 8 Что называется воздухообменом?
- А. Процесс удаления воздуха из помещения
 - Б. Частичная или полная смена воздуха в помещении
 - В. Процесс обработки и подачи наружного воздуха в помещение
 - Г. Процесс поступления наружного воздуха через неплотности в ограждающих конструкциях
- 9 Что называется инфильтрацией?
- А. Процесс фильтрации воздуха через воздушный фильтр
 - Б. Процесс фильтрации внутреннего воздуха через неплотности в наружных ограждениях
 - В. Процесс очистки удаляемого воздуха от пыли в циклонах или фильтрах
 - Г. Процесс фильтрации наружного воздуха через неплотности в наружных ограждениях внутрь помещения (здания)
- 10 Напорная характеристика вентилятора это зависимость?
- А. Мощности эл. двигателя от расхода воздуха
 - Б. Расхода воздуха от создаваемого давления
 - В. К.П.Д. эл. двигателя от создаваемого напора
 - Г. Напора от мощности эл. двигателя
- 11 Чему равен минимальный расход наружного воздуха для помещения зала в кинотеатре, площадь которого 100 м^2 , высота 6 м, количество посетителей – 50 человек.
- А. $1000 \text{ м}^3/\text{ч}$
 - Б. $5000 \text{ м}^3/\text{ч}$
 - В. $3000 \text{ м}^3/\text{ч}$
 - Г. $600 \text{ м}^3/\text{ч}$
- 12 Определить расход вытяжного воздуха из помещения душевой, если площадь составляет помещения 15 м^2 , высота – 3 м, количество душевых сеток – 6 шт.
- А. $270 \text{ м}^3/\text{ч}$
 - Б. $450 \text{ м}^3/\text{ч}$
 - В. $360 \text{ м}^3/\text{ч}$

- Г. 400 м³/ч
- 13 Какую мощность должен иметь электрокалорифер, чтобы нагревать 1000 кг/час воздуха от температуры –20 °С до +20 °С? (Теплоёмкость воздуха принять равной 0,278 Вт/кг.град)
- А. 11,12 кВт
Б. 10 кВт
В. 12,11 кВт
Г. 15 кВт
- 14 Определить расход вытяжного воздуха из помещения курительной: площадь составляет 10 м², высота – 3 м.
- А. 300 м³/ч
Б. 30 м³/ч
В. 150 м³/ч
Г. 400 м³/ч
- 15 Чему равен минимальный расход наружного воздуха для административного помещения, площадь которого 30 м², высота 3 м, количество работающих – 5 человек.
- А. 90 м³/ч
Б. 150 м³/ч
В. 300 м³/ч
Г. 450 м³/ч
- 16 Определить эквивалентный по скорости диаметр для прямоугольного воздуховода сечением 300x150 (мм) .
- А. 225 мм
Б. 200 мм
В. 450 мм
Г. 315 мм
- 17 Определить скорость движения воздуха в воздуховоде сечением 315 мм, если расход составляет 1350 м³/ч .
- А. 7,35 м/с
Б. 6,22 м/с
В. 4,81 м/с
Г. 3,69 м/с
- 18 Определить динамическое давление, если воздух температурой +20 °С движется по каналу сечением 200x200, расход составляет 500 м³/ч.
- А. 7,25 Па
Б. 6,17 Па
В. 3,85 Па
Г. 8,20 Па
- 19 Определить тепловлажностное отношение ε, если полные тепловыделения составляют Q_п=15000 Вт, а влаговыделения – M_{вл}=2,5 кг.
- А. 6000 кДж/кг
Б. 29220 кДж/кг
В. 15300 кДж/кг
Г. 21600 кДж/кг

- 20 Воздух имеет параметры: $d=10$ г/кг; $\phi=50\%$. Определите температуру воздуха (t). (Воспользуйтесь I-d диаграммой)
- А. 24°C
 - Б. 30°C
 - В. 25°C
 - Г. 15°C

7.2.2 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.3 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. История развития отрасли;
2. Основные термины и определения;
3. Понятие вентиляции, ее назначение и основные задачи;
4. Требования, предъявляемые к вентиляции;
5. Классификация систем вентиляции;
6. Влажный воздух и его параметры;
7. I-d диаграмма влажного воздуха;
8. Расчетные параметры наружного воздуха;
9. Расчетные параметры внутреннего воздуха;
10. Принципиальные схемы систем вентиляции жилых зданий;
11. Принципиальные схемы систем вентиляции общественных зданий;
12. Физиологическое воздействие окружающей среды на человека;
13. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в рабочей зоне;
14. Классы опасности вредных веществ;
15. Расчет теплоступлений в помещения общественных зданий;
16. Расчет влагоступлений в помещения;
17. Определение паров и газов поступающих в помещения;
18. Понятие требуемого воздухообмена и основные принципы его расчета;
19. Требования, предъявляемые к системе воздухораспределения;
20. Способы распределения воздуха в помещении;
21. Основы расчета воздухораспределения в помещении;
22. Коэффициент воздухообмена;
23. Воздухораспределители для перемешивающей и вытесняющей вентиляции;
24. Исходные данные для расчета воздухораспределения и подбора устройств подачи воздуха;
25. Изделия и материалы, применяемые в вентиляционных системах;
26. Расчет воздухораспределения. Подача воздуха настилающейся компактной приточной струей через вентиляционную решетку;
27. Мероприятия и устройства по очистке воздуха;
28. Мероприятия снижению шума и вибрации в вентиляционных установках;
29. Расчет воздухораспределения с использованием диаграмм;
30. Проектирование систем вытесняющей вентиляции;
31. Сущность и назначение рециркуляции. Схемы рециркуляции;
32. Отображение процессов с рециркуляцией на i-d диаграмме;

33. Аэродинамический расчет вентиляционных систем с механическим побуждением;
34. Воздушно-тепловые завесы, классификация, область применения;
35. Аэродинамический расчет вентиляционных систем с естественным побуждением;
36. Конструктивные элементы центральных вентиляционных установок;
37. Построение схемы приточного вентиляционного процесса для холодного и переходного периодов года;
38. Построение схемы приточного вентиляционного процесса для теплого периода года;
39. Системы противодымной вентиляции жилых зданий, принципиальные схемы;
40. Системы противодымной вентиляции общественных зданий, принципиальные схемы;
41. Огнезащитные покрытия воздуховодов.

7.2.5 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	История развития отрасли	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
2	Нормативная и техническая документация	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
3	Схемы организации вентиляционных систем	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
4	Основные вредности и источники их выделения	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
5	Расчет воздухообменов	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
6	Конструирование вентиляционных сетей	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
7	Расчет вентиляционных сетей	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
8	Расчет и подбор вентиляционного	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, защита

	оборудования		лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
9	Энергосберегающие мероприятия	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен

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

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

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

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

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

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Полосин, Иван Иванович. Отопление и вентиляция гражданского здания [Текст] : учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2010 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2010). - 88 с. : ил. - ISBN 978-5-89040-271-4 : 19-63.

2. Инженерные системы зданий и сооружений [Текст] : учебное пособие. - Москва : Академия, 2012 (Саратов : ОАО "Саратов. полиграфкомбинат", 2012). - 298, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. Строительство). - ISBN 978-5-7695-7478-8 : 549-00.

3. Вентиляция промышленных зданий и сооружений : Учебное пособие / сост. А. Г. Кочев. - Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. - 178 с. - ISBN 5-87941-434-5.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/15978.html>

4. Жерлыкина, М. Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений : Учебное пособие / Жерлыкина М. Н. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 162 с. - ISBN 978-5-89040-459-6.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/22669.html>

5. Архитектурно-строительное проектирование. Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий, строений, сооружений : Сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 452 с. - ISBN 978-5-905916-15-1.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/30223.html>

6. Подбор оборудования приточных вентиляционных установок (кондиционеров) типа КЦКП : Методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800.62 Строительство, профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция» / сост. О. Д. Самарин. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 32 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30438.html>

7. Подбор оборудования приточных вентиляционных установок (кондиционеров) типа ANR и UTR : Методические указания к курсовому и дипломному проектированию / сост.: О. Д. Самарин, М. И. Ботнар. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 32 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30439.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

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

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

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

Современные профессиональные базы данных: Национальная информационная система по строительству – <http://www.know-house.ru>; Портал Российской академии архитектуры и строительных наук – <http://www.raasn.ru>;

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется лабораторная база кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства», а также специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном; учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием; компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением; помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет"; библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

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

По дисциплине «Вентиляция» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета и проектирования системы вентиляции. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.


Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

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

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме,

	выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, экзаменом, зачетом с оценкой, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

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