

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Вентиляция»**

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2023 г.

Автор(ы) программы _____



Лобанов Д.В.

Заведующий кафедрой
теплогазоснабжения,
отопления и вентиляции _____



Корсукова Е.А.

Руководитель ОПОП _____



Филатова Н.В.

Борисоглебск 2023

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 части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-5 - Способен выполнять и организовывать работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест

ПК-6 - Способен выполнять и организовывать авторский надзор по проектным решениям систем теплогазоснабжения, вентиляции и водоснабжения и водоотведения

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	знать:

	<p>- 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;</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> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения графических разработок при проектировании вентиляционных систем жилых и общественных зданий (эскизы, схемы, чертежи).
--	---

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)	94	54	40
В том числе:			
Лекции	38	18	20
Практические занятия (ПЗ)	38	18	20
Лабораторные работы (ЛР)	18	18	-
Самостоятельная работа	59	36	23
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	27	-	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой		зачет с оценкой	экзамен
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	90	90
зач.ед.	5	2,5	2,5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	История развития отрасли. Нормативная и техническая документация	<p>Основные этапы развития. Термины и определения. Требования, предъявляемые к системам вентиляции.</p> <p>Основные нормативные акты, регламентирующие проектирование систем вентиляции и противодымной защиты. Выбор расчетных параметров внутреннего и наружного воздуха.</p>	8	6	4	10	28
2	Схемы организации вентиляционных систем. Основные вредности и источники их выделения	<p>Основные принципиальные схемы организации систем вентиляции, их достоинства и недостатки. Схемы организации противодымной защиты зданий.</p> <p>Источники выделения вредных веществ в помещениях жилых и общественных зданий. Определение количества вредностей.</p>	6	6	4	10	26

3	Расчет воздухообменов	Расчет воздухообменов по теплоизбыткам, влагоизбыткам, газовым выделениям. Минимально требуемый воздухообмен.	6	6	4	10	26
4	Конструирование вентиляционных сетей. Энергосберегающие мероприятия	Основные детали вентиляционных систем. Трассировка воздуховодов. Размещение оборудования. Организация забора воздуха и его удаления. Организационные и технические мероприятия, направленные на энергосбережение. Схемные решения.	6	6	2	10	24
5	Расчет вентиляционных сетей	Аэродинамический расчет. Расчет воздухораспределения. Расчет уровня звукового давления.	6	6	2	10	24
6	Расчет и подбор вентиляционного оборудования	Методики подбора и расчета оборудования, требуемого для обработки приточного воздуха.	6	8	2	9	25
Итого			38	38	18	59	153

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 7 семестре для очной 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	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 назначения. 	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать типовые схемные решения систем вентиляции жилых и общественных зданий; - рассчитывать воздушно-тепловой баланс помещений. 	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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - графо-аналитическими и численными методами инженерных расчетов и методами экспериментальных исследований по дисциплине. 	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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования, предъявляемые при проектировании систем вентиляции жилых и общественных зданий, изложенные в нормативно-технической литературе, ГОСТ, СП. 	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять построение процессов обработки воздуха в системе 	Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<p>вентиляции жилых и общественных зданий;</p> <p>- использовать ПЭВМ для решения задач вентиляции жилых и общественных зданий.</p>		программах	программах
	<p>владеть:</p> <p>- 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:</p> <p>- классификацию систем вентиляции жилых и общественных зданий, назначение и конструктивные особенности данных систем, современные методы расчета технических показателей энергоберегающего оборудования.</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:</p> <p>- определять характеристики отдельных элементов системы и подбирать наиболее целесообразное, исходя из требований энергосбережения.</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:</p> <p>- навыками выполнения графических разработок при проектировании вентиляционных систем жилых и общественных зданий (эскизы, схемы, чертежи).</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

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7, 8 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4	<p>знать:</p> <p>- основные направления и перспективы развития систем вентиляции жилых и общественных зданий, элементы этих систем, современное оборудование и методы их проектирования, а</p>	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	также эксплуатацию и реконструкцию этих систем; - законы, понятия, характеристики процессов в вентиляционных блоках различного функционального назначения.					
	уметь: - выбирать типовые схемные решения систем вентиляции жилых и общественных зданий; - рассчитывать воздушно-тепловой баланс помещений.	Решение стандартных практически задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: - 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 задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: - основами современных методов проектирования и расчета систем вентиляции жилых и общественных зданий.	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-6	знать: - классификацию систем вентиляции жилых и общественных зданий,	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

назначение и конструктивные особенности данных систем, современные методы расчета технических показателей энергосберегающего оборудования.					
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, 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 ($\text{кг/м}^2 \times 10^3$);
- 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.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- 1 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. $600 \text{ м}^3/\text{ч}$.
- 2 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. $400 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- 3 Какую мощность должен иметь электрокалорифер, чтобы нагревать 1000 кг/час воздуха от температуры $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+20 \text{ }^\circ\text{C}$? (Теплоёмкость воздуха принять равной $0,278 \text{ Вт/кг.град}$)
- А. $11,12 \text{ кВт}$;
- Б. 10 кВт ;
- В. $12,11 \text{ кВт}$;
- Г. 15 кВт .
- 4 Определить расход вытяжного воздуха из помещения курительной: площадь составляет 10 м^2 , высота – 3 м.
- А. $300 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- Б. $30 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- В. $150 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- Г. $400 \text{ м}^3/\text{ч}$.
- 5 Чему равен минимальный расход наружного воздуха для административного помещения, площадь которого 30 м^2 , высота 3

- м, количество работающих – 5 человек.
- А. 90 м³/ч;
Б. 150 м³/ч;
В. 300 м³/ч;
Г. 450 м³/ч.
- 6 Определить эквивалентный по скорости диаметр для прямоугольного воздуховода сечением 300x150 (мм) .
А. 225 мм;
Б. 200 мм;
В. 450 мм;
Г. 315 мм.
- 7 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.
- 8 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.
- 9 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.
- 10 Воздух имеет параметры: d=10 г/кг; φ=50%. Определите температуру воздуха (t). (Воспользуйтесь I-d диаграммой)
А. 24 °С;
Б. 30 °С;
В. 25 °С;
Г. 15 °С.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

- 1 Что определяет характер воздушных потоков в помещении:
А. скорость и направление истечения воздуха из отверстий; форма и количество отверстий, их расположение; температура воздуха в струе;
Б. скорость и направление истечения воздуха из отверстий; форма и количество отверстий, их расположение;
В. форма и количество отверстий, их расположение; температура

- воздуха в струе;
Г. форма и количество отверстий, их расположение.
- 2 Струей называют:
А. поток жидкости или газа с бесконечными поперечными размерами;
Б. поток жидкости или газа с конечными поперечными размерами;
В. движение жидкости или газа в помещении;
Г. движение жидкости или газа в атмосфере;
- 3 Эффективность вентиляции помещения в большой мере зависит от:
А. расположения вентиляционного оборудования;
Б. правильного выбора и расположения устройств для подачи;
В. правильного выбора и расположения устройств для подачи и удаления воздуха;
Г. правильного выбора и расположения вентиляционной сети.
- 4 Радиус действия вытяжных канальных систем естественной вентиляции рекомендуется принимать
А. не более 8 м;
Б. не более 10 м;
В. не более 12 м;
Г. не более 6 м.
- 5 Способы вентиляции и число вентиляционных установок на предприятиях зависят:
А. от характера технологического процесса;
Б. от мощности предприятия, а также от его экономической значимости;
В. от характера технологического процесса, мощности предприятия, а также от его экономической значимости;
Г. от технического задания Заказчика;
- 6 Экономические расчеты показывают, что радиус действия приточных установок зависит от скорости движения воздуха в воздуховодах. Так, при скорости 6-10 м/с рекомендуемый радиус действия установки.
А. 30-40 м;
Б. 10-20 м;
В. 50-60 м;
Г. 70-80 м.
- 7 Аэродинамика — раздел гидроаэромеханики, в котором изучаются законы
А. движения воздуха и силы, возникающие при взаимодействии потока воздуха с поверхностью тел;
Б. силы тяжести;
В. силы притяжения;
Г. силы трения.
- 8 Прямая задача аэродинамического расчета воздуховодов обычно сводится

- А. к определению потерь давления на отдельных участках и в системе в целом;
 - Б. к определению размеров их поперечного сечения, а также потерь давления на отдельных участках и в системе в целом;
 - В. к определению размеров их поперечного сечения;
 - Г. к определению размеров и мощности оборудования.
- 9 Компактные струи образуются при истечении воздуха из
- А. круглых, квадратных и прямоугольных отверстий;
 - Б. треугольных и прямоугольных отверстий;
 - В. круглых и квадратных отверстий;
 - Г. круглых.
- 10 Существующая методика расчета приточных струй, истекающих из круглых отверстий, предполагает, что приточная струя состоит из двух участков:
- А. начального и конечного;
 - Б. первого и второго;
 - В. начального и основного;
 - Г. первого и последующих.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 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 влагопоступлений 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.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

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

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

баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	История развития отрасли. Нормативная и техническая документация	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
2	Схемы организации вентиляционных систем. Основные вредности и источники их выделения	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
3	Расчет воздухообменов	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
4	Конструирование вентиляционных сетей. Энергосберегающие мероприятия	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
5	Расчет вентиляционных сетей	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
6	Расчет и подбор вентиляционного оборудования	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, 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 методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

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

методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

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

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. 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. Хлестун. - 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. Ботнарь. - 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:

- Программное обеспечение Microsoft Win Pro 10 32-bit/64-bit Russian Russia Only USB <FQC-09118>

- Программа Microsoft Win Pro 10 32-bit/64-bit Russian Russia Only USB <FQC-09118>

- Программное обеспечение Acrobat Pro 2017 Multiple Platforms Russian AOO License TLP (1-4,999), право на использование

- Программное обеспечение Kaspersky Internet Security Multi-Device Russian Edition. 3-Device 1 year Base Box; Win Pro 10 32-bit/64-bit Russian Russia Only USB

- Программное обеспечение ACADEMIC set

- Программное обеспечение ANSYS HPC Pack

- Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: <https://old.education.cchgeu.ru> Образовательный портал ВГТУ

- Программное обеспечение 7zip

- Программное обеспечение Adobe Acrobat Reader

- Программное обеспечение Mozilla Firefox

- Программное обеспечение Skype

- Профессиональная база данных Компьютерная программа «СтройКонсультант»

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются 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.

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

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

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не 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 усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;- выполнение домашних заданий и расчетов;- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций,

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

11. Лист регистрации изменений

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

2			
3			