

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор \_\_\_\_\_ Л.В.Болотских

«02» сентября 2019г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
Б1.В.07 «Вентиляция»

**Направление подготовки** 08.03.01 Строительство

**Профиль** Теплогазоснабжение и вентиляция

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года/4 года и 11 м.

**Форма обучения** очная/заочная

**Год начала подготовки** 2018

Автор программы

\_\_\_\_\_/Кипрушев А.А./

Заведующий кафедрой  
Теплогазоснабжения и  
вентиляции

\_\_\_\_\_/Чудинов Д.М./

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_/Чудинов Д.М./

Борисоглебск 2019

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

- изучить и освоить научно-методические основы расчета и организации воздухообмена, проектирования, наладки и эксплуатации систем вентиляции производственных зданиях;
- изучить процессы обработки вентиляционного воздуха, процессы тепломассообмена в помещениях зданий различного назначения и вентоборудовании, и на их основе уметь проектировать высокоэффективные, энергосберегающие, экологически чистые системы вентиляции

## 1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами дисциплины «Вентиляция» является научить студента:

- системному изложению положений, представляющих теоретическую основу для изучения вентиляции, в том числе внутренние, краевые и внешние задачи вентиляции;
- знаниям нормативных и других сведений, составляющих систему исходных данных для расчета и проектирования вентиляции;
- основным физическим законам и методическим методам решения задач применительно к регулированию структурны воздушных потоков в зданиях различного назначения, аэродинамическому расчету систем вентиляции, воздействию ветрового давления на микроклимат помещения;
- особенностям вентиляции зданий различного назначения, принципам расчета, проектирования и выбора комплекса вентиляционного оборудования, принципам энергосберегающей технологии обработки приточного и вытяжного воздуха систем вентиляции.
- использовать основные понятия, законы модели тепломассообменных, гидравлических и аэродинамических процессов применительно к системам вентиляции в зданиях различного назначения;
- обоснованно выбирать необходимые исходные данные для проектирования и расчета систем вентиляции;
- вести расчеты воздухообмена, аэродинамического расчета систем вентиляции, расчеты вентиляционного и пылегазоочистного, применительно к системам вентиляции, оборудования на ЭВМ по стандартным и собственным программам;
- выполнять конструктивные решения узлов, деталей и устройств систем промышленной вентиляции (местные отсосы, воздушные души, воздушные завесы, шумоглушители);
- квалифицированно проводить обработку измерения физических величин, в том числе при наладке регулировании и эксплуатации вентсистем;
- пользоваться измерительными приборами при регулировании и пуско-наладочных работах, паспортизации вентиляционных установок;
- использовать фундаментальную и прикладную научно-техническую литературу для изучения дисциплины;
- читать и уметь составлять строительные чертежи и чертежи инженерных систем и сооружений, в том числе по вентиляции объектов

## 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

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

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

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

ПК-6 - Способен выполнять и организовывать авторский надзор по проектным решениям систем ТГВ

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	<p data-bbox="496 889 1549 920">Знать</p> <ul data-bbox="496 927 1549 1435" style="list-style-type: none"><li data-bbox="496 927 1549 1032">– системные изложения положений, представляющих теоретическую основу для изучения вентиляции, в том числе внутренние, краевые и внешние задачи вентиляции;</li><li data-bbox="496 1039 1549 1106">– знание нормативных и других сведений, составляющих систему исходных данных для расчета и проектирования вентиляции;</li><li data-bbox="496 1113 1549 1294">– основные физические законы и методические методы решения задач применительно к регулированию структурны воздушных потоков в зданиях различного назначения, аэродинамическому расчету систем вентиляции, воздействию ветрового давления на микроклимат помещения;</li><li data-bbox="496 1301 1549 1435">– особенности вентиляции зданий различного назначения, принципы расчета, проектирования и выбора комплекса вентиляционного оборудования, принципы энергосберегающей технологии обработки приточного и вытяжного воздуха систем вентиляции</li></ul> <p data-bbox="496 1442 1549 1473">Уметь</p> <ul data-bbox="496 1480 1549 2072" style="list-style-type: none"><li data-bbox="496 1480 1549 1592">– использовать основные понятия, законы модели тепломассообменных, гидравлических и аэродинамических процессов применительно к системам вентиляции в зданиях различного назначения;</li><li data-bbox="496 1599 1549 1666">– обоснованно выбирать необходимые исходные данные для проектирования и расчета систем вентиляции;</li><li data-bbox="496 1673 1549 1816">– вести расчеты воздухообмена, аэродинамического расчета систем вентиляции, расчеты вентиляционного и пылегазоочистного, применительно к системам вентиляции, оборудования на ЭВМ по стандартным и собственным программам;</li><li data-bbox="496 1823 1549 1928">– выполнять конструктивные решения узлов, деталей и устройств систем промышленной вентиляции (местные отсосы, воздушные души, воздушные завесы, шумоглушители);</li><li data-bbox="496 1935 1549 2040">– квалифицированно проводить обработку измерения физических величин, в том числе при наладке регулировании и эксплуатации вентсистем;</li><li data-bbox="496 2047 1549 2072">– пользоваться измерительными приборами при регулировании и</li></ul>

	<p>пуско-наладочных работах, паспортизации вентиляционных установок;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать фундаментальную и прикладную научно-техническую литературу для изучения дисциплины;</li> <li>– читать и уметь составлять строительные чертежи и чертежи инженерных систем и сооружений, в том числе по вентиляции объектов–</li> </ul>
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов</li> </ul>
ПК-5	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание нормативных и других сведений, составляющих систему исходных данных для расчета и проектирования вентиляции;</li> <li>– основные физические законы и методические методы решения задач применительно к регулированию структурны воздушных потоков в зданиях различного назначения, аэродинамическому расчету систем вентиляции, воздействию ветрового давления на микроклимат помещения;</li> <li>– особенности вентиляции зданий различного назначения, принципы расчета, проектирования и выбора комплекса вентиляционного оборудования, принципы энергосберегающей технологии обработки приточного и вытяжного воздуха систем вентиляции</li> </ul>
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать основные понятия, законы модели тепломассообменных, гидравлических и аэродинамических процессов применительно к системам вентиляции в зданиях различного назначения;</li> <li>– обоснованно выбирать необходимые исходные данные для проектирования и расчета систем вентиляции;</li> <li>– вести расчеты воздухообмена, аэродинамического расчета систем вентиляции, расчеты вентиляционного и пылегазоочистного, применительно к системам вентиляции, оборудования на ЭВМ по стандартным и собственным программам;</li> <li>– выполнять конструктивные решения узлов, деталей и устройств систем промышленной вентиляции (местные отсосы, воздушные души, воздушные завесы, шумоглушители);</li> <li>– квалифицированно проводить обработку измерения физических величин, в том числе при наладке регулировании и эксплуатации вентсистем;</li> <li>– пользоваться измерительными приборами при регулировании и пуско-наладочных работах, паспортизации вентиляционных установок;</li> <li>– читать и уметь составлять строительные чертежи и чертежи инженерных систем и сооружений, в том числе по вентиляции объектов–</li> </ul>
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов</li> </ul>
ПК-6	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– системные изложения положений, представляющих теоретическую</li> </ul>

	<p>основу для изучения вентиляции, в том числе внутренние, краевые и внешние задачи вентиляции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание нормативных и других сведений, составляющих систему исходных данных для расчета и проектирования вентиляции;</li> <li>– основные физические законы и методические методы решения задач применительно к регулированию структурны воздушных потоков в зданиях различного назначения, аэродинамическому расчету систем вентиляции, воздействию ветрового давления на микроклимат помещения;</li> <li>– особенности вентиляции зданий различного назначения, принципы расчета, проектирования и выбора комплекса вентиляционного оборудования, принципы энергосберегающей технологии обработки приточного и вытяжного воздуха систем вентиляции</li> </ul>
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать основные понятия, законы модели тепломассообменных, гидравлических и аэродинамических процессов применительно к системам вентиляции в зданиях различного назначения;</li> <li>– обоснованно выбирать необходимые исходные данные для проектирования и расчета систем вентиляции;</li> <li>– вести расчеты воздухообмена, аэродинамического расчета систем вентиляции, расчеты вентиляционного и пылегазоочистного, применительно к системам вентиляции, оборудования на ЭВМ по стандартным и собственным программам;</li> <li>– выполнять конструктивные решения узлов, деталей и устройств систем промышленной вентиляции (местные отсосы, воздушные души, воздушные завесы, шумоглушители);</li> <li>– пользоваться измерительными приборами при регулировании и пуско-наладочных работах, паспортизации вентиляционных установок;</li> <li>– использовать фундаментальную и прикладную научно-техническую литературу для изучения дисциплины</li> </ul>
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов</li> </ul>

#### 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
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	66	36	30
В том числе:			
Лекции	28	18	10
Практические занятия (ПЗ)	20	-	20
Лабораторные работы (ЛР)	18	18	-
<b>Самостоятельная работа</b>	114	72	42
<b>Курсовой проект</b>	+		+

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	курсы		
			4/3	5/2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	22	-	8	14
В том числе:				
Лекции	10	-	4	6
Практические занятия (ПЗ)	8	-	-	8
Лабораторные работы (ЛР)	4	-	4	-
<b>Самостоятельная работа</b>	181	-	96	85
<b>Курсовой проект</b>	+			+
Часы на контроль	13	-	4	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+		+	+
Общая трудоемкость:				
академические часы	216	0	108	108
зач.ед.	6	0	3	3

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная/заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
<b>4 курс</b>							
1.	Санитарно-гигиенические и технологические основы вентиляции	Требования, предъявляемые к вентиляции. Основные виды вредных выделений. Расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха.	2/0,5	-	2/-	6/10	10/10,5
2.	Классификация систем вентиляции	Виды вентиляции. Область применения систем вентиляции. Воздушный режим здания.	2/0,5	-	2/-	8/8	12/8,5
3.	Уравнение баланса воздуха в помещении. Уравнения балансов вредных выделений в помещении	Общие положения. Уравнения балансов воздуха и вредных выделений в помещении.	2/0,5	-	2/-	10/12	14/12,5
4.	Тепловой режим помещения	Тепловой баланс помещения. Теплопоступления от людей, освещения, оборудования,	2/0,5	-	2/1	8/12	12/13,5

		продуктов сгорания, остывающего материала. Теплопотери помещения.					
5.	Тепло- и влагообмен воздуха с водой	Тепло- и влагообмен на свободной поверхности воды. Поступление тепла и влаги с поверхности воды и с водяным паром	2/0,5	-	2/1	8/10	12/11,5
6.	Поступление в воздух помещений вредных веществ и пыли	Краткая характеристика свойств вредных веществ и пыли. Определение количество газов и паров, поступающих в воздух помещений	2/0,5	-	2/1	8/10	12/11,5
7.	Расчет воздухообмена в помещении	Определение требуемой производительности вентиляционных систем. Выбор расчетного воздухообмена. Нестационарный режим вентилируемого помещения. аварийная вентиляция.	2/0,5	-	2/1	8/12	12/13,5
8.	Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении	Свободные струи. Струи, вытекающие через решетки. Схемы движения воздуха в вентилируемых помещениях.	2/0,5	-	2/-	8/10	12/10,5
9.	Принципиальные схемы и конструктивные решения вентиляции	Принципиальные схемы решения систем вентиляции в помещениях различного назначения. Конструктивное решение вентиляционных систем. Вентиляционные камеры, каналы и воздуховоды. Вентиляторы.	2/-	-	2/-	8/12	12/12
	Контроль						4
<b>Всего</b>			18/4	-/-	18/4	72/96	108/108
<b>5 курс</b>							
10.	Основы аэродинамики вентиляционных систем	Распределение давлений в системах вентиляции. Аэродинамический расчет систем вентиляции.	1/0,5	2/1	-/-	6/9	9/10,5
11.	Устройства для нагревания воздуха	Классификация калориферов. Устройство, расчет и установка калориферов.	1/0,5	2/1	-/-	4/10	7/11,5
12.	Очистка вентиляционного воздуха	Пылеуловители. Фильтры. Подбор пылеуловителей и фильтров.	1/0,5	2/1	-/-	4/10	7/11,5
13.	Основы аэродинамики зданий	Обтекания здания потоком воздуха. Аэродинамические характеристики здания. Аэродинамическая труба.	1/0,5	2/1	-/-	4/8	7/9,5
14.	Пневматический транспорт материалов и отходов	Перемещение частиц в потоке воздуха. Расчет систем пневматического транспорта.	1/1	2/-	-/-	4/8	7/9
15.	Системы местной вентиляции	Местные отсосы. Воздушные души.	1/1	2/1	-/-	6/10	9/12

16.	Воздушные завесы	Классификация воздушных завес. Расчет воздушных завес.	1/-	2/-	-/-	4/10	7/10
17.	Борьба с шумом и вибрацией в вентиляционных системах	Источники возникновения шума. Нормирование шумов. Мероприятия по снижению уровня шума. Конструкция и расчет шумоглушителей.	1/1	2/1	-/-	4/10	7/12
18.	Испытание и эксплуатация систем вентиляции	Испытание вентиляционных установок. Эксплуатация систем вентиляции	1/1	2/2	-/-	6/10	9/13
	Контроль						36/9
<b>Всего</b>			10/6	20/8	-/-	42/85	72/108
<b>Контроль</b>							<b>-/13</b>
<b>ИТОГО</b>			<b>28/10</b>	<b>20/8</b>	<b>18/4</b>	<b>114/181</b>	<b>216/216</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

- Определение и оценка микроклимата помещения
- Определение теплоступлений от работающего оборудования и освещения
- Определение, выделяемого тепла и влаги от гальванической ванны
- Определение скорости и давления воздушного потока
- Определение расхода воздуха в воздуховодах
- Определение напорной характеристики вентилятора и давлений в присоединенной к нему сети

## 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 и в зимнюю сессию на 5 курсе для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта:

1. Вентиляция клубов.
2. Вентиляция кинотеатров.
3. Вентиляция плавательных бассейнов.
4. Вентиляция учебных учреждений.
5. Вентиляция промышленных зданий с недостатками теплоты.
6. Вентиляция промышленных зданий с избытками теплоты.
7. Вентиляция торговых комплексов.
8. Вентиляция административных помещений.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- расчет параметров вентиляции
- определение кратности воздухообмена
- настройка и эксплуатация вентиляционного оборудования

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"> <li>– системные изложения положений, представляющих теоретическую основу для изучения вентиляции, в том числе внутренние, краевые и внешние задачи вентиляции;</li> <li>– знание нормативных и других сведений, составляющих систему исходных данных для расчета и проектирования вентиляции;</li> <li>– основные физические законы и методические методы решения задач применительно к регулированию структурны воздушных потоков в зданиях различного назначения, аэродинамическому расчету систем вентиляции, воздействию ветрового давления на микроклимат помещения;</li> <li>– особенности вентиляции зданий различного назначения, принципы расчета, проектирования и выбора комплекса вентиляционного оборудования, принципы энергосберегающей технологии обработки приточного и вытяжного воздуха систем вентиляции</li> </ul>	<p>Посещение лекционных и практических занятий.</p>	<p>Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий, выполнение текущих и контрольных заданий, выполнение этапов курсового проекта</p>	<p>Непосещение лекционных и практических занятий, нет отчета о выполненных контрольных заданиях, не выполнение заданий по курсовому проекту и тестовых заданий.</p>
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать основные понятия, законы модели теплообменных, гидравлических и аэродинамических процессов применительно к системам вентиляции в зданиях различного назначения;</li> <li>– обоснованно выбирать необходимые исходные данные для проектирования и расчета систем вентиляции;</li> <li>– вести расчеты воздухообмена, аэродинамического расчета систем вентиляции, расчеты вентиляционного и пылегазоочистного,</li> </ul>	<p>Выполнение текущих и контрольных заданий</p>	<p>Выполнение необходимых расчетов и решение практических задач, выполнение этапов курсового проекта</p>	<p>Не выполнение расчетов, решение задач, не выполнение заданий КП, не умение пользоваться нормативно-технической литературой</p>

	<p>применительно к системам вентиляции, оборудования на ЭВМ по стандартным и собственным программам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять конструктивные решения узлов, деталей и устройств систем промышленной вентиляции (местные отсосы, воздушные души, воздушные завесы, шумоглушители);</li> <li>– квалифицированно проводить обработку измерения физических величин, в том числе при наладке регулирования и эксплуатации вентсистем;</li> <li>– пользоваться измерительными приборами при регулировании и пуско-наладочных работах, паспортизации вентиляционных установок;</li> <li>– использовать фундаментальную и прикладную научно-техническую литературу для изучения дисциплины;</li> <li>– читать и уметь составлять строительные чертежи и чертежи инженерных систем и сооружений, в том числе по вентиляции объектов–</li> </ul>			
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов</li> </ul>	<p>Выполнение практических заданий, измерений и расчетов, с использованием измерительных приборов</p>	<p>Выполнение заданий, измерений, расчетов в срок предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение заданий практических занятий, не выполнение заданий курсового проекта в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
ПК-5	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание нормативных и других сведений, составляющих систему исходных данных для расчета и проектирования вентиляции;</li> <li>– основные физические законы и методические методы решения задач применительно к регулированию структурны воздушных потоков в зданиях различного назначения, аэродинамическому расчету систем вентиляции, воздействию ветрового давления на микроклимат помещения;</li> <li>– особенности вентиляции зданий различного назначения, принципы расчета, проектирования и выбора комплекса вентиляционного оборудования, принципы энергосберегающей технологии обработки приточного и вытяжного воздуха систем вентиляции</li> </ul>	<p>Посещение лекционных и практических занятий.</p>	<p>Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий, выполнение текущих и контрольных заданий, выполнение этапов курсового проекта</p>	<p>Непосещение лекционных и практических занятий, нет отчета о выполненных контрольных заданиях, не выполнение заданий по курсовому проекту и тестовых заданий.</p>
	<p>Уметь</p>	<p>Выполнение</p>	<p>Выполнение</p>	<p>Не выполнение расчетов,</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать основные понятия, законы модели теплообменных, гидравлических и аэродинамических процессов применительно к системам вентиляции в зданиях различного назначения;</li> <li>– обоснованно выбирать необходимые исходные данные для проектирования и расчета систем вентиляции;</li> <li>– вести расчеты воздухообмена, аэродинамического расчета систем вентиляции, расчеты вентиляционного и пылегазоочистного, применительно к системам вентиляции, оборудования на ЭВМ по стандартным и собственным программам;</li> <li>– выполнять конструктивные решения узлов, деталей и устройств систем промышленной вентиляции (местные отсосы, воздушные души, воздушные завесы, шумоглушители);</li> <li>– квалифицированно проводить обработку измерения физических величин, в том числе при наладке регулирования и эксплуатации вентсистем;</li> <li>– пользоваться измерительными приборами при регулировании и пуско-наладочных работах, паспортизации вентиляционных установок;</li> <li>– читать и уметь составлять строительные чертежи и чертежи инженерных систем и сооружений, в том числе по вентиляции объектов–</li> </ul>	текущих и контрольных заданий	необходимых расчетов и решение практических задач, выполнение этапов курсового проекта	решение задач, не выполнение заданий КП, не умение пользоваться нормативно-технической литературой
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов</li> </ul>	Выполнение практических заданий, измерений и расчетов, с использованием измерительных приборов	Выполнение заданий, измерений, расчетов в срок предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение заданий практических занятий, не выполнение заданий курсового проекта в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– системные изложения положений, представляющих теоретическую основу для изучения вентиляции, в том числе внутренние, краевые и внешние задачи вентиляции;</li> <li>– знание нормативных и других сведений, составляющих систему исходных данных для расчета и проектирования вентиляции;</li> <li>– основные физические законы и</li> </ul>	Посещение лекционных и практических занятий.	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий, выполнение текущих и контрольных заданий, выполнение	Непосещение лекционных и практических занятий, нет отчета о выполненных контрольных заданиях, не выполнение заданий по курсовому проекту и тестовых заданий.

	<p>методические методы решения задач применительно к регулированию структурны воздушных потоков в зданиях различного назначения, аэродинамическому расчету систем вентиляции, воздействию ветрового давления на микроклимат помещения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– особенности вентиляции зданий различного назначения, принципы расчета, проектирования и выбора комплекса вентиляционного оборудования, принципы энергосберегающей технологии обработки приточного и вытяжного воздуха систем вентиляции</li> </ul>		<p>этапов курсового проекта</p>	
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать основные понятия, законы модели теплообменных, гидравлических и аэродинамических процессов применительно к системам вентиляции в зданиях различного назначения;</li> <li>– обоснованно выбирать необходимые исходные данные для проектирования и расчета систем вентиляции;</li> <li>– вести расчеты воздухообмена, аэродинамического расчета систем вентиляции, расчеты вентиляционного и пылегазоочистного, применительно к системам вентиляции, оборудования на ЭВМ по стандартным и собственным программам;</li> <li>– выполнять конструктивные решения узлов, деталей и устройств систем промышленной вентиляции (местные отсосы, воздушные души, воздушные завесы, шумоглушители);</li> <li>– пользоваться измерительными приборами при регулировании и пуско-наладочных работах, паспортизации вентиляционных установок;</li> <li>– использовать фундаментальную и прикладную научно-техническую литературу для изучения дисциплины</li> </ul>	<p>Выполнение текущих и контрольных заданий</p>	<p>Выполнение необходимых расчетов и решение практических задач, выполнение этапов курсового проекта</p>	<p>Не выполнение расчетов, решение задач, не выполнение заданий КП, не умение пользоваться нормативно-технической литературой</p>
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов</li> </ul>	<p>Выполнение практических заданий, измерений и расчетов, с использованием измерительных</p>	<p>Выполнение заданий, измерений, расчетов в срок предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение заданий практических занятий, невыполнение заданий курсового проекта в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

		приборов и нормативной литературы		
--	--	---	--	--

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются на 4 курсе ЗаО и на 5 курсе экзамен 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 <ul style="list-style-type: none"> <li>– системные изложения положений, представляющих теоретическую основу для изучения вентиляции, в том числе внутренние, краевые и внешние задачи вентиляции;</li> <li>– знание нормативных и других сведений, составляющих систему исходных данных для расчета и проектирования вентиляции;</li> <li>– основные физические законы и методические методы решения задач применительно к регулированию структурны воздушных потоков в зданиях различного назначения, аэродинамическому расчету систем вентиляции, воздействию ветрового давления на микроклимат помещения;</li> <li>– особенности вентиляции зданий различного назначения, принципы расчета, проектирования и выбора комплекса вентиляционного оборудования, принципы энергосберегающей технологии обработки приточного и вытяжного воздуха систем вентиляции</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь	Решение	Задачи	Продемонст	Продемонст	Задачи не

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать основные понятия, законы модели тепломассообменных, гидравлических и аэродинамических процессов применительно к системам вентиляции в зданиях различного назначения;</li> <li>– обоснованно выбирать необходимые исходные данные для проектирования и расчета систем вентиляции;</li> <li>– вести расчеты воздухообмена, аэродинамического расчета систем вентиляции, расчеты вентиляционного и пылегазоочистного, применительно к системам вентиляции, оборудования на ЭВМ по стандартным и собственным программам;</li> <li>– выполнять конструктивные решения узлов, деталей и устройств систем промышленной вентиляции (местные отсосы, воздушные души, воздушные завесы, шумоглушители);</li> <li>– квалифицированно проводить обработку измерения физических величин, в том числе при наладке регулирования и эксплуатации вентсистем;</li> <li>– пользоваться измерительными приборами при регулировании и пуско-наладочных работах, паспортизации вентиляционных установок;</li> <li>– использовать фундаментальную и</li> </ul>	стандартных практически всех задач	решены в полном объеме и получены верные ответы	р и рован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	р и рован верный ход решения в большинстве задач	решены
--	--	------------------------------------	---	---	--	--------

	<p>прикладную научно-техническую литературу для изучения дисциплины;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читать и уметь составлять строительные чертежи и чертежи инженерных систем и сооружений, в том числе по вентиляции объектов–</li> </ul>					
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов</li> </ul>	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	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знание нормативных и других сведений, составляющих систему исходных данных для расчета и проектирования вентиляции;</li> <li>– основные физические законы и методические методы решения задач применительно к регулированию структурны воздушных потоков в зданиях различного назначения, аэродинамическому расчету систем вентиляции, воздействию ветрового давления на микроклимат помещения;</li> <li>– особенности вентиляции зданий различного назначения, принципы расчета, проектирования и выбора комплекса вентиляционного оборудования, принципы энергосберегающей технологии обработки приточного и вытяжного воздуха систем вентиляции</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать</li> </ul>	Решение стандартных	Задачи решены в	Продемонстрирован	Продемонстрирован	Задачи не решены

	<p>основные понятия, законы модели тепломассообменных, гидравлических и аэродинамических процессов применительно к системам вентиляции в зданиях различного назначения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованно выбирать необходимые исходные данные для проектирования и расчета систем вентиляции;</li> <li>– вести расчеты воздухообмена, аэродинамического расчета систем вентиляции, расчеты вентиляционного и пылегазоочистного, применительно к системам вентиляции, оборудования на ЭВМ по стандартным и собственным программам;</li> <li>– выполнять конструктивные решения узлов, деталей и устройств систем промышленной вентиляции (местные отсосы, воздушные души, воздушные завесы, шумоглушители);</li> <li>– квалифицированно проводить обработку измерения физических величин, в том числе при наладке регулирования и эксплуатации вентсистем;</li> <li>– пользоваться измерительными приборами при регулировании и пуско-наладочных работах, паспортизации вентиляционных установок;</li> <li>– читать и уметь составлять строительные чертежи и чертежи</li> </ul>	практически х задач	полном объеме и получены верные ответы	верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	верный ход решения в большинств е задач	
--	---	------------------------	--	---	--	--



	инженерных систем и сооружений, в том числе по вентиляции объектов–					
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий, сооружений, населенных мест и городов</li> </ul>	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	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– системные изложения положений, представляющих теоретическую основу для изучения вентиляции, в том числе внутренние, краевые и внешние задачи вентиляции;</li> <li>– знание нормативных и других сведений, составляющих систему исходных данных для расчета и проектирования вентиляции;</li> <li>– основные физические законы и методические методы решения задач применительно к регулированию структурны воздушных потоков в зданиях различного назначения, аэродинамическому расчету систем вентиляции, воздействию ветрового давления на микроклимат помещения;</li> <li>– особенности вентиляции зданий различного назначения, принципы расчета, проектирования и выбора комплекса вентиляционного оборудования, принципы энергосберегающей технологии обработки приточного и вытяжного воздуха систем вентиляции</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать</li> </ul>	Решение стандартных	Задачи решены в	Продемонстрирован	Продемонстрирован	Задачи не решены

	<p>основные понятия, законы модели тепломассообменных, гидравлических и аэродинамических процессов применительно к системам вентиляции в зданиях различного назначения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованно выбирать необходимые исходные данные для проектирования и расчета систем вентиляции;</li> <li>– вести расчеты воздухообмена, аэродинамического расчета систем вентиляции, расчеты вентиляционного и пылегазоочистного, применительно к системам вентиляции, оборудования на ЭВМ по стандартным и собственным программам;</li> <li>– выполнять конструктивные решения узлов, деталей и устройств систем промышленной вентиляции (местные отсосы, воздушные души, воздушные завесы, шумоглушители);</li> <li>– пользоваться измерительными приборами при регулировании и пуско-наладочных работах, паспортизации вентиляционных установок;</li> <li>– использовать фундаментальную и прикладную научно-техническую литературу для изучения дисциплины</li> </ul>	практически х задач	полном объеме и получены верные ответы	верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	верный ход решения в большинств е задач	
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий,</li> </ul>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонст р ирован верный ход решения всех, но не получен верный	Продемонст р ирован верный ход решения в большинств е задач	Задачи не решены

	сооружений, населенных мест и городов			ответ во всех задачах		
--	---	--	--	--------------------------	--	--

## **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 (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)**

#### **Тесты контроля качества усвоения дисциплины**

#### **Вопрос 1**

*Перечислите основные параметры микроклимата в помещении и сформулируйте особенность их воздействия на человека:*

- Температура воздуха , относительная влажность воздуха и запылённость воздуха. Определяют самочувствие человека в помещении независимо друг от друга;
- Радиационная температура помещения, температура воздуха в помещении, относительная влажность воздуха и подвижность воздуха. Определяют самочувствие человека отдельно, независимо друг от друга;
- Температура воздуха помещения, относительная влажность воздуха, подвижность воздуха и запылённость воздуха. Определяют самочувствие человека в помещении совместно (в сочетаниях);
- Температура воздуха в помещении, радиационная температура помещения, относительная влажность воздуха и подвижность воздуха. Определяют самочувствие человека в помещении совместно (в сочетаниях);

#### **Вопрос 2**

*Перечислите нормируемые параметры микроклимата в помещении (согл. приложениям СНиП):*

- Температура воздуха и подвижность воздуха;
- Температура воздуха, относительная влажность воздуха и подвижность;
- Температура воздуха, радиационная температура помещения, относительная влажность воздуха и подвижность;
- Температура воздуха и относительная влажность воздуха;

#### **Вопрос 3**

*Сформулируйте основные задачи вентиляции:*

- Обеспечение и автоматическое поддержание оптимальных параметров воздуха в обслуживаемых помещениях;
- Обеспечение и поддержание допустимых параметров воздуха в помещениях;
- Организация активного «проветривания» помещений;
- Поддержание оптимальных параметров воздуха в помещениях;

#### **Вопрос 4**

*Что понимают под кратностью воздухообмена?*

- Количество объёмов помещения подаваемых (или удаляемых) в помещение системами вентиляции в течении часа;
- Количество воздуха подаваемого (или удаляемого) в помещение на одного человека;
- Норма наружного («свежего») на одного человека;
- Количество воздуха подаваемое (или удаляемое) в помещение в час;

#### **Вопрос 5**

*Номер центробежного (радиального) вентилятора указывает на:*

- Мощность электродвигателя ( кВт ) ;

- b) Вид привода (на оси, через клиноремённую передачу, через эластичную муфту и т.п.);
- c) Максимальный напор, развиваемый в вентиляционной сети (кг/м<sup>2</sup>х103) ;
- d) Диаметр рабочего колеса (дм);

#### **Вопрос 6**

***Под рециркуляцией в системах вентиляции и КВ понимают?***

- a) Полную или частичную подачу удаляемого воздуха в помещение после обработки в системах вентиляции или КВ;
- b) Использование тепла удаляемого воздуха для подогрева приточного в теплообменниках-рекуператорах;
- c) Очистку удаляемого воздуха от пыли и других вредных веществ;
- d) Использование удаляемого воздуха для вентиляции помещений с кратковременным пребыванием людей;

#### **Вопрос 7**

***Какую мощность должен иметь электрокалорифер, чтобы нагреть 1000 кг/час воздуха от температуры –20 0С до +20 0С? (Теплоёмкость воздуха принять равной 0,278 Вт/кг.град)***

- a) 11,12 кВт;
- b) 10 кВт;
- c) 12,11 кВт;
- d) 15 кВт;

#### **Вопрос 8**

***Температура «точки росы» зависит:***

- a) Только от относительной влажности воздуха;
- b) От влагосодержания и температуры при этом насыщенного водяными парами воздуха;
- c) Только от температуры воздуха;
- d) От температуры воздуха и температуры охлаждённых поверхностей;

#### **Вопрос 9**

***Что называется воздухообменом?***

- a) Процесс удаления воздуха из помещения;
- b) Частичная или полная смена воздуха в помещении;
- c) Процесс обработки и подачи наружного воздуха в помещение;
- d) Процесс поступления наружного воздуха через неплотности в ограждающих конструкции

#### **Вопрос 10**

***Что называется инфильтрацией?***

- a) Процесс фильтрации воздуха через воздушный фильтр;
- b) Процесс фильтрации внутреннего воздуха через неплотности в наружных ограждениях;
- c) Процесс очистки удаляемого воздуха от пыли в циклонах или фильтрах;
- d) Процесс фильтрации наружного воздуха через неплотности в наружных ограждениях внутрь помещения (здания)

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)**

#### **Вопрос 1**

***Чему равна величина максимального влагосодержания воздуха при 190С?***

- a) 15 г/кг;
- b) 13 г/кг;
- c) 11 г/кг;
- d) 14 г/кг;

#### **Вопрос 2**

**Чему равна величина максимального влагосодержания воздуха при 270С?**

- a) 23 г/кг;
- b) 22 г/кг;
- c) 21 г/кг;
- d) 22,5 г/кг;

**Вопрос 30**

**Определите влагосодержание воздуха при  $t = +25^{\circ}\text{C}$  и  $\phi = 50\%$ . (Воспользоваться I-d диаграммой)**

- a) 11 г/кг;
- b) 12 г/кг;
- c) 10 г/кг;
- d) 9 г/кг;

**Вопрос 4**

**Определите относительную влажность воздуха при  $t = +16^{\circ}\text{C}$  и  $d = 8$  г/кг.**

- a) 70%;
- b) 75%;
- c) 60%;
- d) 65%;

**Вопрос 5**

**Определите относительную влажность воздуха при  $t = +32^{\circ}\text{C}$  и  $d = 9$  г/кг. (Воспользоваться I-d диаграммой)**

- a) 40%;
- b) 70%;
- c) 50%;
- d) 30%;

**Вопрос 6**

**Определите температуру «точки росы» при  $t = 25^{\circ}\text{C}$  и  $\phi = 50\%$ . (Воспользоваться I-d диаграммой)**

- a)  $14^{\circ}\text{C}$ ;
- b)  $15^{\circ}\text{C}$ ;
- c)  $18^{\circ}\text{C}$ ;
- d)  $17^{\circ}\text{C}$

**Вопрос 7**

**Воздух имеет параметры:  $d = 10$  г/кг;  $\phi = 100\%$ . Определите температуру воздуха ( $t$ ). (Воспользуйтесь I-d диаграммой)**

- a)  $14^{\circ}\text{C}$ ;
- b)  $15^{\circ}\text{C}$ ;
- c)  $14,5^{\circ}\text{C}$ ;
- d)  $0^{\circ}\text{C}$ ;

**Вопрос 8**

**Воздух имеет параметры:  $d = 10$  г/кг;  $\phi = 50\%$ . Определите температуру воздуха ( $t$ ). (Воспользуйтесь I-d диаграммой)**

- a)  $24^{\circ}\text{C}$ ;
- b)  $30^{\circ}\text{C}$ ;
- c)  $25^{\circ}\text{C}$ ;
- d)  $15^{\circ}\text{C}$ ;

**Вопрос 9**

**Воздух имеет параметры:  $t = +20^{\circ}\text{C}$ ;  $\phi = 80\%$ . Определите влагосодержание воздуха ( $d$ ). (Воспользоваться I-d диаграммой)**

- a) 11 г/кг;
- b) 12 г/кг;
- c) 10 г/кг;
- d) 9 г/кг;

#### **Вопрос 10**

*Воздух имеет параметры:  $t = +22 \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $\phi = 80\%$ . Определите энтальпию (теплосодержание) воздуха ( $h$ ). (Воспользуйтесь I-d диаграммой)*

- a) 56 кДж/кг;
- b) 60 кДж/кг;
- c) 50 кДж/кг;
- d) 53 кДж/кг;

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)**

#### **Вопрос 1**

*Оборудование в системах вентиляции во взрывозащищенном исполнении следует предусматривать, если оно размещено в помещениях или воздуховодах этих помещений, относящихся к категориям:*

- a) А и Б;
- b) Д и В;
- c) В и Г;
- d) Д и Г.

#### **Вопрос 2**

*Санитарная норма по количеству приточного воздуха для одного человека на рабочем месте (8 часов) в административном здании равна:*

- a) 40 м<sup>3</sup>/ч;
- b) 25 м<sup>3</sup>/ч;
- c) 10 м<sup>3</sup>/ч;
- d) 60 м<sup>3</sup>/ч;

#### **Вопрос 3**

*Минимальный размер вентиляционного канала в кирпичной кладке для естественной системы вентиляции равен:*

- a) 140x140;
- b) 140x270;
- c) 150x150;
- d) 150x200;

#### **Вопрос 4**

*Потери давления на трение определяются по формуле:*

- a)  $R_y \times l$ ;
- b)  $R_y / l$ ;
- c)  $R_y \times 2 l$ ;
- d)  $R_y^2 \times l$ ;

#### **Вопрос 5**

*Расчет воздухообмена в туалетах проводят по:*

- a) графо-аналитическому методу;
- b) по количеству приборов;
- c) на единицу площади;
- d) по числу продукции;

### Вопрос 6

*При сварке применяю местный отсос:*

- a) бортовой отсос;
- b) зонт-козырек;
- c) панель равномерного всасывания;
- d) кольцевой отсос;

### Вопрос 7

*Аэрация промышленных зданий происходит за счет:*

- a) проветривания;
- b) общеобменной механической вентиляции;
- c) действия ветра и гравитационного давления;
- d) работы воздушно-тепловой завесы и местной вытяжной вентиляции;

### Вопрос 8

*Не устраивают вентиляционные каналы в наружных стенах из-за:*

- a) повышенных теплопотерь;
- b) прочности конструкции стены;
- c) во избежание конденсации водяных паров на стенках каналов;
- d) трудности ремонта и эксплуатации;

### Вопрос 9

*Границами между расчетными участками при аэродинамическом расчете систем вентиляции являются:*

- a) фланцы на воздуховодах;
- b) тройники;
- c) запорно-регулирующие устройства;
- d) пневмометрические лючки;

### Вопрос 10

*Воздуховоды систем пневмотранспорта изготавливают из стали толщиной ,мм:*

- a) до 0,8;
- b) до 1,4;
- c) 1,5-5;
- d) 1

## **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой (7 семестр/зимняя сессия 4к. заочное)**

1. Выбор расчетных параметров внутреннего и наружного воздуха при проектировании вентиляции.
2. Тепловой баланс гражданского здания.
3. Тепловой баланс производственного здания.
4. Составляющие теплового баланса гражданского здания.
5. Вентиляция. классификация систем вентиляции.
6. Расчет воздухообмена графо-аналитическим способом.
7. Расчет воздухообмена по удельным показателям. Кратность воздухообмена.
8. Расчет воздухообмена путем совместного решения уравнений воздушного баланса и баланса вредностей.
9. Основное дифференциальное уравнение вентиляции.
10. Организация воздухообмена в помещениях с выделением вредных газов и паров.
11. Организация воздухообмена в помещениях с недостатками теплоты.
12. Вентиляция и отопление производственных помещений с недостатками теплоты.

13. Применение рециркуляции воздуха в системах вентиляции.
14. Принципы расчета воздухораспределительных устройств.
15. Аэродинамический расчет систем канальной вентиляции с естественным побуждением.
16. Аэродинамический расчет механических систем вентиляции.
17. Нагревание воздуха. Расчет калориферов.
18. Установка и регулирование работы калориферов.
19. Очистка приточного вентиляционного воздуха. Расчет фильтров.
20. Очистка вентиляционных выбросов. Аппараты для очистки выбросов от пыли.
21. Аппараты для очистки вентиляционных выбросов от вредных веществ. Принципы их расчета.
22. Местная вытяжная вентиляция. Основные положения расчета местных отсосов.
23. Аэрация промышленных зданий. Методики расчета аэрации.
24. Дефлектор. Расчет и подбор дефлекторов.
25. Воздушные завесы смешивающего типа. Их расчет.
26. Воздушные завесы шиберующего типа. Их расчет.
27. Борьба с шумом и вибрацией в вентиляционных установках.
28. Расскажите о воздухонагревателях центральных кондиционеров.
29. Пневматический транспорт материалов. Классификация систем пневмотранспорта.
30. Применение I-d диаграммы для расчета систем вентиляции

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

#### **Вопросы для подготовки к экзамену**

#### **(8 семестр/зимняя сессия 5к. заочное)**

1. Особенности вентиляции жилых зданий.
2. Особенности вентиляции культурно-зрелищных учреждений.
3. Фильтры для очистки приточного вентиляционного воздуха. Их эффективность.
4. Конструктивные решения воздушных душей.
5. Конструктивные решения местных отсосов.
6. Компоновка вентиляционных систем и оборудования общественных зданий.
7. Оборудование механической вентиляции. Подбор вентиляторов.
8. Выбор способов подачи приточного воздуха, типов и количества воздухораспределителей.
9. Типы вентиляторов. Подбор вентиляторов.
10. Воздухонагреватели в системах вентиляции. Принципы их расчета.
11. Аэродинамические испытания и паспортизация вентиляционных систем.
12. Общие требования при эксплуатации систем вентиляции жилых и общественных зданий.
13. Принципы устройства естественной вентиляции. Расчет приточных и вытяжных фрамуг.
14. Аэродинамика зданий.
15. Распределение давления в системах вентиляции с механическим и естественным побуждением.
16. Методика расчета аппаратов для нагревания вентиляционного воздуха.
17. Компоновка вентиляционных систем и оборудования приточных и вытяжных камер.
18. Характеристика аэродинамики зданий.
19. Методика расчета воздушного дулирования постоянных рабочих мест.
20. Основные положения конструирования местной вытяжной вентиляции.
21. Методика расчета систем пневмотранспорта.
22. Мероприятия по снижению уровня звукового давления в вентиляционной сети.
23. Электрокалориферы. Их расчет
24. Принципиальные решения вентиляции и отопления производственных помещений с незначительными избытками теплоты (механические, сборочные цеха)
25. Принципиальные решения вентиляции и отопления производственных помещений со значительными избытками теплоты (термические, кузнечные цеха)



26. Принципиальные решения вентиляции и отопления производственных помещений с выделением вредных веществ (гальванические, химические цеха)

### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой и экзамен проводятся 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.	Санитарно-гигиенические и технологические основы вентиляции	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
2.	Классификация систем вентиляции	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
3.	Уравнение баланса воздуха в помещении. Уравнения балансов вредных выделений в помещении	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
4.	Тепловой режим помещения	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
5.	Тепло- и влагообмен воздуха с водой	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
6.	Поступление в воздух помещений вредных веществ и пыли	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
7.	Расчет воздухообмена в помещении	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
8.	Аэродинамические основы организации	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа,

	воздухообмена в помещении		защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
9.	Принципиальные схемы и конструктивные решения вентиляции	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
10.	Основы аэродинамики вентиляционных систем	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
11.	Устройства для нагревания воздуха	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
12.	Очистка вентиляционного воздуха	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
13.	Основы аэродинамики зданий	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
14.	Пневматический транспорт материалов и отходов	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
15.	Системы местной вентиляции	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
16.	Воздушные завесы	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
17.	Борьба с шумом и вибрацией в вентиляционных системах	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
18.	Испытание и эксплуатация систем вентиляции	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту

### **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**

#### **Основная литература**

1. Новосельцев, Борис Петрович. Отопление и вентиляция основных цехов машиностроительных заводов [Текст] : учеб.-справ. пособие рек. ВГАСУ / Новосельцев, Борис Петрович ; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2010 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2010). - 232 с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-89040-264-6 : 62-04
2. Штокман, Евгений Александрович. Теплогазоснабжение и вентиляция [Текст] : учеб. пособие / Штокман, Евгений Александрович, Карагодин, Юрий Николаевич. - М. : АСВ, 2012 (Киров : ОАО "Первая Образцовая тип.", фил. "Дом печати - Вятка", 2012). - 171 с. : ил. - Библиогр.: с. 171 (20 назв.). - ISBN 978-5-93093-737-4 : 425-00, 25 экз.

#### **Дополнительная литература**

1. Новосельцев, Борис Петрович. Отопление и вентиляция основных цехов машиностроительных заводов [Текст] : учеб.-справ. пособие : рек. ВГАСУ / Новосельцев, Борис Петрович ; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2010 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2010). - 232 с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-89040-264-6 : 62-04, 255 экз. Зеликов В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию [Электронный ресурс]/ Зеликов В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 624 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13551>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Инженерное оборудование высотных зданий [Текст] : учеб. пособие : рек. МО РФ / под общ. ред. М. М. Бродач. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : АВОК-ПРЕСС, 2011 (Чебоксары : ООО "Чебоксар. тип. № 1", 2011). - 456 с. : ил. - Библиогр.: с. 451-457 (143 назв.). - ISBN 978-5-98267-068-7 : 560-00, 25 экз
3. Инженерные системы зданий и сооружений [Текст] : учеб. пособие / Полосин, Иван Иванович [и др.]. - М. : Академия, 2012 (Саратов : ОАО "Саратов. полиграфкомбинат", 2012). - 298, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. Строительство). - ISBN 978-5-7695-7478-8 : 549-00, 25 экз
4. Зоны для курения. Проектирование систем вентиляции [Текст] / Бродач, Марианна

- Михайловна [и др.] ; техн. б-ка НП "АВОК". - Москва : АВОК-ПРЕСС, 2013 (Тверь : ООО "ИПК Парето-Принт", 2012). - 142, [1] с. : ил. - ISBN 978-5-98267-082-3 : 1519-00, 25 экз
5. Вентиляция промышленных зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 178 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15978>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
  6. Конструирование и расчет вентиляционных воздухопроводов и каналов [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению курсовых и дипломных работ для студентов бакалавриата очной и очно-заочной формы обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 74 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40955>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
  7. Свистунов В.М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства [Электронный ресурс]: учебник/ Свистунов В.М., Пушняков Н.К.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 428 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15906>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

#### **Нормативные документы**

1. [СП 60.13330.2012](#) «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003» Утвержден Приказом Минрегиона России от 30 июня 2012 г. №279
2. [СП 131.13330.2012](#) «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*» Утвержден Приказом Минрегиона России от 30 июня 2012 г. №275

#### **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:**

Microsoft Word, Microsoft Excel, AutoCad, Internet Explorer, СтройКонсультант.

1. [www.bookchamber.ru](http://www.bookchamber.ru)
2. [www.mdk-arbat.ru](http://www.mdk-arbat.ru)
3. [cbs.admiral.ru](http://cbs.admiral.ru)
4. [www.top-kniga.ru](http://www.top-kniga.ru)
5. [www.master-kniga.ru](http://www.master-kniga.ru)
6. [www.biblio-globus.ru](http://www.biblio-globus.ru).
7. [www.gost.ru](http://www.gost.ru)
8. [www.abok.ru](http://www.abok.ru)

#### **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Материально-техническая база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий.

Лекционные, лабораторные и практические занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, с использованием интерактивных досок, проекционного и мультимедийного оборудования.

В самостоятельной и аудиторной работе студентами активно используются единая информационная база (новая литература, периодика,

электронные образовательные ресурсы, электронные учебники, справочники, цифровые образовательные ресурсы):

- IBM PC - совместимые компьютеры (ауд. 6,7);
- мультимедийное оборудование

## 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 параметров внутреннего воздуха, кратности воздухообмена, вопросов эксплуатации. 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; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
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.

	<p>Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>