

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 13.10.2023 13:41:06  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
« 28 » апреля 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА**

Направление подготовки

**08.03.01 Строительство**

Направленность программы бакалавриата

**Промышленное и гражданское строительство**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очно-заочная**

**Факультет механический**

**Кафедра инженерного проектирования**

Санкт-Петербург

2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Старший преподаватель		Хасаев Р.А.

Рабочая программа дисциплины «Системы вентиляции и кондиционирования воздуха»  
обсуждена на заседании кафедры инженерного проектирования  
протокол от « 12 » 04 2022 № 8

Заведующий кафедрой

М.А.Яблокова

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета  
протокол от « 25 » 04 2022 № 9

Председатель

А.Н.Луцко

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Строительство»		М.А. Яблокова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	06
3. Объем дисциплины .....	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Занятия лекционного типа.....	07
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.3.1. Практические занятия .....	08
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	08
4.5. Контрольные работы.....	10
4.5.1. Темы контрольной работы №1.....	10
4.5.2. Темы контрольной работы №2.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	11
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	12
10.2. Программное обеспечение.....	12
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	12
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы .....	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	12

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате для освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ПК-1</b> Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p>	<p><b>ПК-1.19</b> Выбор основных параметров систем вентиляции и кондиционирования воздуха зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения</p>	<p><b>Знать:</b> назначение и классификацию систем вентиляции и кондиционирования (ЗН-1); основные расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха помещений различного назначения (ЗН-2); классификацию помещений по назначению, условиям эксплуатации и требованиям к микроклимату, взрывопожаробезопасности (ЗН-3); назначение и внутреннее устройство основного оборудования систем вентиляции и кондиционирования (ЗН-4);</p> <p><b>Уметь:</b> определять требуемый воздухообмен помещений (У-1); объяснять суть процессов тепло-влажностной обработки воздуха (У-2); составлять схемы организации воздухообмена в помещениях анализируя исходные данные (У-3); воспроизводить принципиальные схемы систем кондиционирования воздуха и объяснять их принцип действия (У-4);</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования I-D диаграммы (Н-1); навыками подбора оборудования систем вентиляции и кондиционирования (Н-2).</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ПК-2</b> Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p>	<p><b>ПК-2.14</b> Выполнение расчетов систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p><b>Знать:</b> формулы для расчета систем вентиляции и кондиционирования воздуха (ЗН-5); приборы для контроля воздушной среды (ЗН-6);</p> <p><b>Уметь:</b> правильно выбирать методики расчета для различных систем вентиляции и кондиционирования (У-5)</p> <p><b>Владеть:</b> методиками расчета систем вентиляции различного назначения (Н-3); методиками расчета систем кондиционирования (Н-4); методиками испытания, наладки и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха (Н-5); методами определения эффективности работы вентиляционных систем (Н-6).</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.04) и изучается в 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Механика жидкости и газа», «Теплогасоснабжение». Полученные в процессе изучения дисциплины знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Проектирование сооружений для очистки сточных вод и газовых выбросов», «Проектирование сооружений переработки твердых отходов», «Малоэтажное и коттеджное строительство».

## 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>3/ 108</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>44</b>
занятия лекционного типа	20
занятия семинарского типа, в т.ч.	20
семинары, практические занятия (в т.ч. на пр. подготовку)	20 (4)
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	4
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>64</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Контрольное задание, РГР, тест
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>Зачет/3</b>

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Общие понятия о системах вентиляции и	4	2	0	13	ПК-1,	ПК-1.19, ПК-2.14

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
	кондиционирования воздуха					ПК-2	
2	Подбор оборудования и аэродинамический расчет вентиляционных систем	4	6	0	13	ПК-1, ПК-2	ПК-1.19, ПК-2.14
3	Организация воздухообмена в помещениях различного назначения.	4	4	0	12	ПК-1, ПК-2	ПК-1.19, ПК-2.14
4	Вентиляционные системы промышленных зданий и сооружений.	4	4	0	12	ПК-1, ПК-2	ПК-1.19, ПК-2.14
5	Системы кондиционирования воздуха	4	4	0	14	ПК-1, ПК-2	ПК-1.19, ПК-2.14

#### 4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1	<b>Санитарно-гигиенические основы вентиляции и кондиционирования</b> Назначение и классификация систем вентиляции и кондиционирования. Расчетные параметры наружного воздуха. Нормируемые параметры внутреннего воздуха помещений.	4	Слайд-презентация
2	<b>Аэродинамический расчет воздухопроводов</b> Определение потерь давления в воздухопроводах и каналах. Определение местных потерь давления.	2	Слайд-презентация
2	<b>Подбор вентиляционного оборудования</b> Подбор вентиляторов для приточных и вытяжных систем вентиляции.	2	Слайд-презентация,

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
3	<b>Воздухообмен и его системы</b> Основные виды вредных выделений в гражданских и производственных помещениях. Поступление и потери теплоты в помещениях различного назначения. Определение требуемого воздухообмена помещений.	4	Слайд-презентация
4	<b>Состав промышленной вентиляции</b> Взрывоопасность газов и паров. Требования, предъявляемые к воздухообмену в производственных помещениях. Аварийная вентиляция. Воздушные и воздушно-тепловые завесы.	4	Слайд-презентация
5	<b>Системы кондиционирования воздуха</b> Виды систем кондиционирования и типы кондиционеров. Расчет систем кондиционирования воздуха. Принципиальные схемы систем кондиционирования. Центральные и местные системы кондиционирования воздуха.	4	Слайд-презентация

### 4.3. Занятия семинарского типа

#### 4.3.1. Практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1	Диаграмма Рамзина. Расчет и построение процессов изменения состояния влажного воздуха на I-d диаграмме.	2	Слайд-презентация и групповая дискуссия
2	Аэродинамический расчет местной вентиляционной системы с механическим побуждением. Определение потерь давления в воздуховодах и каналах. Подбор комплекса оборудования для местной системы вентиляции промышленного цеха. Построение характеристики сети	6	Групповая дискуссия
3	Расчет промышленных выбросов в атмосферу. Определение требуемого воздухообмена помещений.	4	Слайд-презентация, групповая дискуссия
4	Расчет аварийной вытяжной вентиляции. Определение производительности вытяжной аварийной вентиляции в производственном помещении.	4	Групповая дискуссия



№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
5	Расчет процессов нагрева, охлаждения, увлажнения и осушки воздуха.	4	Просмотр учебного видеофильма, групповая дискуссия

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Процессы тепло-влажностной обработки воздуха. Нормируемые параметры внутреннего воздуха помещений. Расчетные параметры наружного воздуха. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы.	5	
1	Энергосбережение в системах вентиляции воздуха. Понятие воздушного комфорта, ионный состав, содержание озона и углекислого газа. Классификация помещений по назначению, условиям эксплуатации и требованиям к микроклимату, взрывопожаробезопасности. Нормирование параметров микроклимата. Технологические требования к параметрам микроклимата. Нормы размещения вентиляционных систем.	5	Тест
1	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы. Поступление и потери теплоты в помещениях различного назначения. Расчет влаговыведений от различных источников в помещениях. Расчет вредных выделений газов в воздух помещений.	3	Устный опрос
2	Подготовка к практическим занятиям. Аэродинамический расчет вытяжных вентиляционных систем. Подбор воздухонагревателей, обеспыливающих устройств систем вентиляции, оборудования мокрой очистки газов.	13	

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
3	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы. Оценка возможности применения рециркуляции вентиляции. Расчет вредных выделений газов в воздух помещений. Определение требуемого воздухообмена помещений. Местная система вентиляции, назначение, особенности применения. Местные отсосы: классификация, минимальный объем вытяжной системы. Рекуперация в системах вентиляции.	12	Устный опрос
4	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы. Аэрация промышленных зданий. Вытяжные шкафы лабораторий. Порядок расчёта местных вытяжных систем вентиляции от вытяжных шкафов. Вытяжные вентиляционные камеры. Классификация бортовых отсосов. Расчёт количества воздуха, удаляемого бортовыми отсосами. Конструкция гальванических фильтров. Вытяжные зонты. Наклонные панели всасывания (панели Чернобережского). Местные отсосы на гибких воздуховодах.	12	Устный опрос
5	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение контрольной работы. Энергосбережение в системах кондиционирования воздуха. Испытания, наладка и эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Приборы для контроля воздушной среды и эффективности работы систем. Техника безопасности при эксплуатации вентиляционных установок и кондиционеров.	14	Тест

#### 4.5. Контрольные работы

В рамках курса студентам необходимо выполнить две контрольные работы.

Первая контрольная работа разделена на три темы и заключается в выполнении расчетов, необходимых для выполнения поставленных задач, построения требуемых характеристик вентиляционной сети, схем.

Вторая контрольная работа содержит четыре темы.

Результаты выполненных расчетов представляются в виде расчетно-пояснительной записки (объемом 10-15 страниц машинописного текста), содержащей выполненные расчеты, необходимые графики и диаграммы.

##### 4.5.1. Темы контрольной работы №1

№1 – Анализ теплового режима здания

№2 – Расчет местной вентиляционной системы с механическим побуждением

№3 – Расчет систем кондиционирования воздуха

#### 4.5.2. Темы контрольной работы №2

№1 – Диаграмма Рамзина

№2 – Расчет промышленных выбросов в атмосферу

№3 – Расчет аварийной вытяжной вентиляции

№4 – Расчет бортовых отсосов

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется теоретическими вопросами для проверки знаний.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

#### Вариант № 1

1. Назначение и классификация систем вентиляции и кондиционирования
2. Местная система вентиляции, назначение, особенности применения.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – «зачёт».

### 7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

#### а) печатные издания:

1. Вентиляция : Учебное пособие для вузов по направлению "Строительство" / В. И. Полушкин, С.М. Анисимов, В.Ф. Васильев, В.В. Дерюгин. - 2-е изд., испр. - Москва : Академия, 2011. - 414 с. - ISBN 978-5-7695-8484-8.
2. Теплогазоснабжение и вентиляция : учебник для вузов по направлению "Строительство" 2-е изд., перераб. / Е. М. Авдолимов, О.Н. Брюханов, В.А. Жила [и др.] - Москва : Академия, 2013. - 400 с. - ISBN 978-5-7695-9305-5.
3. Инженерные системы зданий и сооружений : [учебное пособие] для учреждений высшего профессионального образования / И. И. Полосин, Б.П. Новосельцев, В.Ю. Хузин, М.Н. Жерлыкина. - Москва : Академия, 2012. - 299 с. – ISBN 978-5-7695-7478-8.
4. Кокорин, О.Я. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, кондиционирования / О. Я. Кокорин. - Москва : АСВ, 2013. - 256 с.- ISBN 978-5-93093-922-4.

5. Дячек, П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры : учебное пособие для студентов по направлению 270100 "Строительство" / П. И. Дячек. - Москва : АСВ, 2013. - 432 с. - ISBN 978-5-93093-784-8
6. Шумилов, Р.Н. Проектирование систем вентиляции и отопления : учебное пособие / Р. Н. Шумилов, Ю. И. Толстова, А. Н. Бояршинова. - 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Лань, 2014. - 336 с. – ISBN 978-5-8114-1700-1.

**б) электронные учебные издания:**

1. Доманский, И.В. Основы гидромеханики: учебное пособие / И.В. Доманский, В.А. Некрасов. – СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2015. – 122 с. (ЭБ)
2. Петров, С. И. Основы механики жидкости и газа: учебное пособие. Ч. 1. Основное уравнение гидростатики / С. И. Петров, Р. Ш. Абиев, И. В. Доманский. - СПб.: СПбГТИ(ТУ). -2013. - 52 с. (ЭБ)

**8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.**

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;  
«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Все виды занятий по дисциплине «Системы вентиляции и кондиционирования воздуха» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

**10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

**10.2. Программное обеспечение.**

Microsoft Office (Microsoft Excel); MathCAD 14.

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы.**

Справочно-поисковые системы «Консультант-Плюс», «Техэксперт».

### **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.**

Для ведения лекционных занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на тридцать посадочных мест.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс, оборудованный пятнадцатью персональными компьютерами, объединенными в сеть.

### **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Системы вентиляции и кондиционирования воздуха»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-1	Способен выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	промежуточный
ПК-2	Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	промежуточный



## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ПК-1.19</b> Выбор основных параметров систем вентиляции и кондиционирования воздуха зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения	<b>Рассказывает</b> о назначении и <b>показывает</b> знание классификации систем вентиляции и кондиционирования (ЗН-1)	Ответы на вопросы № 1, 22, 23, 25, 27, 28, 30, 33, 36 к зачету	Рассказывает о назначении с запинками и показывает слабое знание классификации систем вентиляции и кондиционирования	Рассказывает о назначении поверхностно, но без ошибок и показывает знание классификации систем вентиляции и кондиционирования	Рассказывает о назначении и показывает знание классификации систем вентиляции и кондиционирования
	<b>Называет</b> основные расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха помещений различного назначения (ЗН-2)	Ответы на вопросы № 2, 3, 7, 8, 18, 26, 29 к зачету	Называет основные расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха помещений различного назначения с грубыми ошибками	Называет основные расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха помещений различного назначения с незначительными ошибками	Называет основные расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха помещений различного назначения без ошибок
	<b>Показывает знание</b> классификации помещений по назначению, условиям эксплуатации и требованиям к микроклимату, взрывопожаробезопасности (ЗН-3)	Ответы на вопросы № 9, 10 к зачету	Показывает слабое знание классификации помещений по назначению, условиям эксплуатации и требованиям к микроклимату, взрывопожаробезопасности	Показывает знание классификации помещений по назначению, условиям эксплуатации и требованиям к микроклимату, взрывопожаробезопасности послеводящих подсказок	Показывает отличное знание классификации помещений по назначению, условиям эксплуатации и требованиям к микроклимату, взрывопожаробезопасности



				преподавателя	
	<b>Рассказывает</b> о назначении и внутреннем устройстве основного оборудования систем вентиляции и кондиционирования (ЗН-4)	Ответы на вопросы № 12 – 14, 33 к зачету	Рассказывает о назначении и внутреннем устройстве основного оборудования систем вентиляции и кондиционирования с грубыми ошибками	Рассказывает о назначении и внутреннем устройстве основного оборудования систем вентиляции и кондиционирования с незначительными ошибками	Рассказывает о назначении и внутреннем устройстве основного оборудования систем вентиляции и кондиционирования без ошибок
	<b>Объясняет</b> как формируется требуемый воздухообмен помещений (У-1)	Ответы на вопросы № 11, 21 к зачету	Плохо объясняет как формируется требуемый воздухообмен помещений	Объясняет как формируется требуемый воздухообмен помещений после наводящих вопросов преподавателя	Верно и четко объясняет как формируется требуемый воздухообмен помещений
	<b>Объясняет</b> суть процессов тепло-влажностной обработки воздуха (У-2)	Ответ на вопрос № 4 к зачету	Плохо объясняет суть процессов тепло-влажностной обработки воздуха	Объясняет суть процессов тепло-влажностной обработки воздуха после наводящих вопросов преподавателя	Верно и четко объясняет суть процессов тепло-влажностной обработки воздуха

	<b>Составляет</b> схемы организации воздухообмена в помещениях анализируя исходные данные (У-3)	Ответ на вопрос № 21 к зачету	Составляет схемы организации воздухообмена в помещениях анализируя исходные данные с грубыми ошибками	Составляет схемы организации воздухообмена в помещениях анализируя исходные данные с пометками	Составляет схемы организации воздухообмена в помещениях анализируя исходные данные без ошибок и быстро
	<b>Воспроизводит</b> принципиальные схемы систем кондиционирования воздуха и <b>объясняет</b> их принцип действия (У-4)	Ответы на вопросы № 33, 35 к зачету	Воспроизводит принципиальные схемы систем кондиционирования воздуха и объясняет их принцип действия с грубыми ошибками	Воспроизводит принципиальные схемы систем кондиционирования воздуха и объясняет их принцип действия с пометками	Воспроизводит принципиальные схемы систем кондиционирования воздуха и объясняет их принцип действия с пометками без ошибок
	<b>Демонстрирует</b> навыки использования I-D диаграммы (Н-1)	Ответы на вопросы № 6 к зачету	Демонстрирует слабые навыки использования I-D диаграммы	Демонстрирует навыки использования I-D диаграммы не полностью, но достаточно для определения основных параметров влажного воздуха	Демонстрирует навыки использования I-D диаграммы в полном объеме
	<b>Показывает</b> навыки подбора оборудования систем вентиляции и кондиционирования (Н-2).	Ответы на вопросы № 15-17, 32 к зачету	Показывает навыки подбора оборудования систем вентиляции и кондиционирования с грубыми ошибками	Показывает навыки подбора оборудования систем вентиляции и кондиционирования	Показывает навыки подбора оборудования систем вентиляции и кондиционирования

				с незначительными ошибками	без ошибок
<b>ПК-2.14</b> Выполнение расчетов систем вентиляции и кондиционирования воздуха	<b>Записывает формулы</b> для расчета систем вентиляции и кондиционирования воздуха (ЗН-5)	Ответы на вопросы № 19, 20 к зачету	Записывает формулы для расчета систем вентиляции и кондиционирования воздуха с грубыми ошибками	Записывает формулы для расчета систем вентиляции и кондиционирования воздуха с незначительными ошибками	Записывает формулы для расчета систем вентиляции и кондиционирования воздуха без ошибок
	<b>Перечисляет</b> приборы для контроля воздушной среды (ЗН-6)	Ответы на вопросы № 5, 40 к зачету	Перечисляет некоторые приборы для контроля воздушной среды	Перечисляет почти все приборы для контроля воздушной среды и частично объясняет принципы их действия	Перечисляет все приборы для контроля воздушной среды и объясняет принципы их действия
	<b>Выбирает</b> методики расчета для различных систем вентиляции и кондиционирования (У-5)	Ответы на вопросы № 30, 31, 34, 37, 38 к зачету	Выбирает методики расчета для различных систем вентиляции и кондиционирования после подсказки преподавателя	Выбирает методики расчета для различных систем вентиляции и кондиционирования самостоятельно, но долго и не сразу	Выбирает методики расчета для различных систем вентиляции и кондиционирования самостоятельно и сразу
	<b>Выполняет алгоритмы</b> методик расчета систем вентиляции различного назначения (Н-4)	Ответы на вопросы № 30, 31 к зачету	Выполняет алгоритмы методик расчета систем вентиляции различного назначения после подсказок преподавателя	Выполняет алгоритмы методик расчета систем вентиляции различного назначения с незначительными пометками	Выполняет алгоритмы методик расчета систем вентиляции различного назначения без ошибок

	<p><b>Демонстрирует навыки владения</b> методиками испытания, наладки и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха (Н-5)</p>	<p>Ответы на вопросы № 39, 41 к зачету</p>	<p>Демонстрирует зачатки навыков владения методиками испытания, наладки и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p>Демонстрирует хорошие навыки владения методиками испытания, наладки и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p>Демонстрирует отличные навыки владения методиками испытания, наладки и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
	<p><b>Решает задачи по определению эффективности работы</b> вентиляционных систем (Н-6)</p>	<p>Ответы на вопросы № 24, 40, 42 к зачету</p>	<p>Решает задачи по определению эффективности работы вентиляционных систем с грубыми ошибками</p>	<p>Решает задачи по определению эффективности работы вентиляционных систем с незначительными ошибками</p>	<p>Верно и быстро решает задачи по определению эффективности работы вентиляционных систем</p>

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета, шкала оценивания – «зачтено», «не зачтено».

### 3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

#### Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенциям ПК-1, ПК-2+:

1. Назначение и классификация систем вентиляции и кондиционирования.
2. Расчетные параметры наружного воздуха.
3. Нормируемые параметры внутреннего воздуха помещений.
4. Процессы тепло-влажностной обработки воздуха.
5. Приборы для определения параметров влажного воздуха.
6. I-d диаграмма влажного воздуха. Расчет процессов тепло-влажностной обработки воздуха
7. Комфортные значения влажности воздуха. Подвижность воздуха, комфортный диапазон подвижности.
8. Понятие воздушного комфорта, ионный состав, содержание озона и углекислого газа.
9. Классификация помещений по назначению, условиям эксплуатации и требованиям к микроклимату, взрывопожаробезопасности.
10. Нормирование параметров микроклимата. Технологические требования к параметрам микроклимата.
11. Схемы организации воздухообмена в помещениях.
12. Конструктивные элементы вентиляционных установок и систем.
13. Нормы размещения вентиляционных систем. Виды вентиляторов различного назначения.
14. Размещение приточных и вытяжных камер, вентиляторов. Воздухораспределители и шумоглушители – назначение, конструктивные особенности.
15. Определение потерь давления в воздуховодах и каналах. Определение местных потерь давления.
16. Подбор вентиляторов для приточных и вытяжных систем вентиляции.
17. Подбор воздухонагревателей, обеспыливающих устройств систем вентиляции, оборудования мокрой очистки газов.
18. Основные виды вредных выделений в гражданских и производственных помещениях. Поступление и потери теплоты в помещениях различного назначения.
19. Расчет влаговыделений от различных источников в помещениях.
20. Расчет вредных выделений газов в воздух помещений.
21. Определение требуемого воздухообмена помещений.
22. Местная система вентиляции, назначение, особенности применения.
23. Местные отсосы: классификация, минимальный объем вытяжной системы.
24. Оценка возможности применения рециркуляции вентиляции.
25. Рекуперация в системах вентиляции.
26. Взрывоопасность газов и паров. Требования, предъявляемые к воздухообмену в производственных помещениях.
27. Аварийная вентиляция.
28. Воздушные и воздушно-тепловые завесы.
29. Аэрация промышленных зданий.
30. Вытяжные шкафы лабораторий. Порядок расчёта местных вытяжных систем вентиляции от вытяжных шкафов. Вытяжные вентиляционные камеры.
31. Классификация бортовых отсосов. Расчёт количества воздуха, удаляемого бортовыми отсосами.
32. Конструкция гальванических фильтров. Вытяжные зонты. Наклонные панели всасывания (панели Чернобережского).
33. Виды систем кондиционирования и типы кондиционеров.

34. Расчет систем кондиционирования воздуха.
35. Принципиальные схемы систем кондиционирования.
36. Центральные и местные системы кондиционирования воздуха.
37. Расчет процессов нагрева, охлаждения, увлажнения и осушки воздуха.
38. Обработка воздуха сорбентами. Применение рециркуляции и рекуперации в системах кондиционирования воздуха.
39. Испытания, наладка и эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
40. Приборы для контроля воздушной среды и эффективности работы систем.
41. Техника безопасности при эксплуатации вентиляционных установок и кондиционеров.
42. Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования воздуха

При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.  
Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

**5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.