

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 28.04.2023 12:09:30
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
«26» апреля 2019 г.

Рабочая программа дисциплины
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ
ВОЗДУХА

Направление подготовки

08.04.01 Строительство

Направленность программы магистратуры

**Промышленное и гражданское строительство:
проектирование**

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **механический**

Кафедра **инженерного проектирования**

Санкт-Петербург

2019

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Рабочая программа дисциплины «Проектирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха» обсуждена на заседании кафедры инженерного проектирования

протокол от «22» апреля 2019 № 8

Заведующий кафедрой

М.А. Яблокова

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета
протокол от «23» апреля 2019 № 9

Председатель

А.Н. Луцко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Строительство»		М.А.Яблокова
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
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.....	07
4.2. Формирование индикаторов достижения компетенций.....	07
4.3. Занятия лекционного типа.....	07
4.4. Занятия семинарского типа.....	09
4.4.1. Семинары, практические занятия	09
4.5. Самостоятельная работа обучающихся.....	10
4.6. Индивидуальное задание.....	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», 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.....	13
10.2. Программное обеспечение.....	13
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	13

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 освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ПК-2 Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	ПК-2.8 Выполнение расчетного обоснования проектов систем вентиляции и кондиционирования воздуха	Знать: основные нормативно-технические документы и их требования к системам вентиляции и кондиционирования (ЗН-1); основные типы систем вентиляции промышленных производств и жилых зданий (ЗН-2); типовые проектные решения и типовое технологическое оборудование систем вентиляции и кондиционирования (ЗН-3); состав и последовательность выполнения работ при проектировании систем вентиляции и кондиционирования (ЗН-4); правила проведения трасс воздухопроводов систем кондиционирования (ЗН-5); состав испытаний систем вентиляции и кондиционирования (ЗН-6); особенности эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха (ЗН-7). Уметь: применять нормативно-технические документы при проектировании систем вентиляции и кондиционирования (У-1); выбирать типовые проектные решения и технологическое оборудование систем вентиляции и кондиционирования в соответствии с техническими условиями (У-2); выполнять работы по проектированию систем вентиляции и кондиционирования в соответствии с техническим заданием (У-3).

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
		<p>Владеть: приёмами и методами проектирования систем вентиляции и кондиционирования (Н-1); навыками расчета и проектирования систем вентиляции и кондиционирования с использованием соответствующих сводов правил (Н-2); методами расчета основных параметров систем вентиляции и кондиционирования зданий (Н-3)</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.02) и изучается на 1 курсе во 2 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на компетенции, сформированные при изучении дисциплин направления подготовки бакалавриата 08.03.01, и элементы компетенций, сформированные по дисциплине «Проектирование зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения». Полученные в процессе изучения дисциплины «Проектирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха» знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	3/ 108
Контактная работа с преподавателем:	48
занятия лекционного типа	24
занятия семинарского типа, в т.ч.	24
семинары, практические занятия	24
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	60
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Инд. задания
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачёт, экзамен)	Зачёт

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 сведения о проектах систем вентиляции и кондиционирования. Разделы проектной документации	7	4	–	18	ПК-2	ПК-2.8
2	Проектирование вентиляции промышленных зданий	7	10	–	18	ПК-2	ПК-2.8
3	Проектирование систем кондиционирования зданий гражданского назначения	8	10	–	18	ПК-2	ПК-2.8
4	Пуск, наладка, испытания и эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха	2	0	–	6	ПК-2	ПК-2.8

4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1	ПК-2.8	Общие сведения о проектах систем вентиляции и кондиционирования. Разделы проектной документации
2	ПК-2.8	Проектирование вентиляции промышленных зданий
3	ПК-2.8	Проектирование систем кондиционирования зданий гражданского назначения
4	ПК-2.8	Пуск, наладка, испытания и эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха

4.3. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Основные типы систем вентиляции. Схемы вентиляции и кондиционирования воздуха. Прямоточная система, системы с рекуперацией тепла, система с рециркуляцией воздуха, двухуровневая система, местная рециркуляция воздуха. Нормативные документы. Требования к оформлению проектов вентиляции и кондиционирования, их этапы. Состав проекта и этапы проектирования. Разделы проектной документации и их расшифровки. Необходимые исходные данные для проектирования систем вентиляции и кондиционирования.	3	ЛВ
1	Оформление проекта систем вентиляции и кондиционирования. Правила выполнения графических материалов: планы, схемы. Условные обозначения и сокращения, буквенно-цифровые обозначения принятые для оформления санитарно-технических систем. Правила выполнения спецификаций и экспликаций в проектах систем вентиляции и кондиционирования.	4	ЛВ
2	Поступления и потери теплоты. Расчет теплоступлений. Определение потерь теплоты. Выделения влаги, газов и пыли. Местные вытяжные и приточные системы вентиляции. Воздухообмен и воздухораспределение в промышленных цехах.	2	ЛВ
2	Основы аэродинамического расчета вентиляции. Методика расчета разветвленной сети воздуховодов. Аэродинамические характеристики сетей воздуховодов. Закономерности изменения температуры воздуха при его движении в воздуховодах. Работа вентиляторов в сети воздуховодов, совместная работа вентиляторов в сети воздуховодов Расчет воздуховодов равномерной раздачи и равномерного всасывания.	2	ЛВ
2	Рекомендации по устройству отопления и вентиляции в промышленных цехах различного назначения. Механические цеха, сварочные цеха, гальванические и травильные цеха, литейные цеха, окрасочные цеха, предприятия деревообрабатывающего производства.	3	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	Особенности проектирования систем кондиционирования зданий гражданского назначения. Требования к воздуху закрытых помещений. Классификация систем кондиционирования воздуха.	2	ЛВ
3	Процессы и аппараты кондиционирования воздуха. Содержание процессов кондиционирования. Общая характеристика аппаратов контактного типа. Основы тепло- и массообмена между воздухом и водой. Изображение на I-d диаграмме процессов обработки воздуха водой. Методы получения расчетных зависимостей, основанные на использовании коэффициентов переноса. Метод получения расчетных зависимостей основанные на понятиях о числах единиц переноса. Методы получения расчетных зависимостей, основанные на представлениях об идеальном процессе.	2	ЛВ
3	Форсуночные камеры. Расчет типовых форсуночных камер. Типовые центральные кондиционеры. Камеры с орошаемой насадкой. Аппараты пенного типа. Поверхностные теплообменные аппараты для обработки воздуха. Осушка воздуха.	2	ЛВ
3	Этапы проектирования систем кондиционирования. Проведение аэродинамических расчетов. Подбор необходимого вентиляционного оборудования. Особенности размещения оборудования систем кондиционирования. Правила проведения трасс воздуховодов систем кондиционирования. Выбор и обоснование технического решения. Расчет технических показателей системы кондиционирования. Создание плана расположения коммуникаций и оборудования	2	ЛВ
4	Состав испытаний систем вентиляции и кондиционирования. Предпусковые испытания. Комплексные испытания. Эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха.	2	ЛВ

4.4. Занятия семинарского типа

4.4.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Выполнение аксонометрических схем систем вентиляции	4	ПТ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
2	Расчет теплопоступлений	2	
2	Аэродинамический расчет вентиляции. Подбор вентиляторов. Построение сети.	2	ПТ
2	Расчет воздуховодов равномерной раздачи и равномерного всасывания.	2	
2	Проект системы местной вытяжной вентиляции гальванического цеха.	4	ПТ
3	Построение на I-d диаграмме процессов обработки воздуха водой. Получение расчетных зависимостей.	2	
3	Расчет форсуночных камер	2	
3	Проектирование системы кондиционирования	6	ПТ

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Термины и определения связанные с тематикой вентиляция, отопление и кондиционирование в соответствии с СП 60.13330.2012. Последовательность разработки проектных решений по вентиляции и кондиционированию по ГОСТ Р 56638-2015.	15	Устный опрос
1	Общие требования к составу и комплектованию проектной и рабочей документации, общие правила выполнения документации в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013	10	Устный опрос
2	Вентиляция чистых помещений по ГОСТ Р 56638-2015. Требования к системам вентиляции. Обеспечение заданной чистоты воздуха. Выбор фильтров очистки воздуха.	10	Устный опрос
3	Требования к воздуху в закрытых помещениях. Требования к газовому составу воздуха. Требования к чистоте воздуха закрытых помещений. Требования к метеорологическим параметрам воздуха. Техничко-экономические показатели и сравнительная оценка аппаратов контактного типа для кондиционирования воздуха.	15	Устный опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
4	Испытания, регулировка, пусконаладочные работы, комплексная наладка систем вентиляции и кондиционирования. Опробование систем пожарной безопасности. Наладочные работы по системам вентиляции и кондиционирования на действующих объектах. СП СП 73.13330.2016	10	Устный опрос

4.6. Индивидуальные задания

Индивидуальное задание 1 заключается в выполнении по вариантам расчета и проектирования системы промышленной вентиляции.

Индивидуальное задание 2 заключается в выполнении по вариантам расчета и проектирования системы кондиционирования здания гражданского назначения.

Результаты выполненных индивидуальных заданий представляются в виде чертежей систем вентиляции и кондиционирования соответствующих объектов (на листах формата А1) с экспликацией оборудования и расчетно-пояснительных записок (объемом 10-15 страниц машинописного текста), содержащих расчетные схемы систем вентиляции и кондиционирования, расчетные обоснования принятых технических решений.

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: <https://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 из перечня, приведенного в Приложении 1. При сдаче зачета студент получает три вопроса из перечня вопросов; время подготовки студента к устному ответу – до 45 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1
<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные типы систем вентиляции. Принципиальные схемы вентиляции и кондиционирования воздуха. 2. Состав проекта и этапы проектирования. Разделы проектной документации и их расшифровки. 3. Расчет технических показателей системы кондиционирования.

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

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Вентиляция : Учебное пособие для вузов по направлению "Строительство" / В.И. Полушкин [и др.]. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2011. - 414 с.
2. Теплогазоснабжение и вентиляция : учебник для вузов по направлению "Строительство" / Е. М. Авдолимов и др.. - 2-е изд., перераб. - М. : Академия, 2013. - 400 с.
3. Инженерные системы зданий и сооружений : [учебное пособие] для учреждений высшего профессионального образования / [И. И. Полосин и др.]. - М. : Академия, 2012. - 299 с.
4. Кокорин, О.Я. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, кондиционирования / О. Я. Кокорин. - М. : АСВ, 2013. - 256 с.
5. Дячек, П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры : учебное пособие для студентов по направлению 270100 "Строительство" / П. И. Дячек. - М. : АСВ, 2013. - 432 с.
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. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014. - 336 с.
7. Безопасность жизнедеятельности. Теоретические основы и практические расчеты : учебное пособие / Н. А. Андреева [и др.] ; СПбГТИ(ТУ). Каф. общ. хим. технологии и катализа. - СПб. : [б. и.], 2018. - 68 с.

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 «Проектирование систем вентиляции и кондиционирования» 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 электронной информационной образовательной среды..

10.2. Программное обеспечение

Microsoft Office (Microsoft Excel, Microsoft Word); MathCAD 14, AutoCAD.

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 практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 15 посадочных мест.

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 «Проектирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание ¹	Этап формирования ²
ПК-2	Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	промежуточный

¹ **Жирным шрифтом** выделяется та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).

² Этап формирования компетенции выбирается по п. 2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие)

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)
ПК-2.8 Выполнение расчетного обоснования проектов систем вентиляции и кондиционирования воздуха	Называет и перечисляет основные нормативно-технические документы и их требования к системам вентиляции и кондиционирования (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы №7-14 к зачёту	Называет с ошибками и перечисляет не все основные нормативно-технические документы и их требования к системам вентиляции и кондиционирования	Называет и перечисляет основные нормативно-технические документы и их требования к системам вентиляции и кондиционирования	Правильно называет и перечисляет основные нормативно-технические документы и их требования к системам вентиляции и кондиционирования
	Называет и характеризует основные типы систем вентиляции и кондиционирования промышленных производств и жилых зданий (ЗН-2);	Правильные ответы на вопросы №1-6, 17, 27 к зачёту	Называет и характеризует основные типы систем вентиляции кондиционирования промышленных производств и жилых зданий с ошибками	Называет и характеризует основные типы систем вентиляции и кондиционирования промышленных производств и жилых зданий с неточностями	Правильно называет и верно характеризует основные типы систем вентиляции и кондиционирования промышленных производств и жилых зданий
	Перечисляет и характеризует типовые проектные решения и типовое технологическое оборудование систем вентиляции и кондиционирования (ЗН-3);	Правильные ответы на вопросы №24-26, 28 к зачёту.	Перечисляет и характеризует типовые проектные решения и типовое технологическое оборудование систем вентиляции и кондиционирования допуская ошибки	Перечисляет и характеризует типовые проектные решения и типовое технологическое оборудование систем вентиляции и кондиционирования, но допускает неточности	Перечисляет и характеризует типовые проектные решения и типовое технологическое оборудование систем вентиляции и кондиционирования правильно, без ошибок

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Перечисляет состав и последовательность выполнения работ при проектировании систем вентиляции и кондиционирования (ЗН-4).	Правильные ответы на вопросы №9, 34 к зачёту	Перечисляет состав и последовательность выполнения работ при проектировании систем вентиляции и кондиционирования с ошибками	Перечисляет состав и последовательность выполнения работ при проектировании систем вентиляции и кондиционирования с неточностями	Перечисляет состав и последовательность выполнения работ при проектировании систем вентиляции и кондиционирования правильно
	Называет правила проведения трасс воздухопроводов систем вентиляции и кондиционирования (ЗН-5).	Правильные ответы на вопросы №37, 39 к зачёту	Называет правила проведения трасс воздухопроводов систем вентиляции и кондиционирования с ошибками	Называет правила проведения трасс воздухопроводов систем вентиляции и кондиционирования с неточностями	Называет правила проведения трасс воздухопроводов систем вентиляции и кондиционирования правильно
	Называет состав испытаний систем вентиляции и кондиционирования (ЗН-6).	Правильные ответы на вопросы №40-42 к зачёту	Называет состав испытаний систем вентиляции и кондиционирования с ошибками	Называет состав испытаний систем вентиляции и кондиционирования с неточностями	Называет состав испытаний систем вентиляции и кондиционирования правильно
	Рассказывает про особенности эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха (ЗН-7).	Правильный ответ на вопрос №43 к зачёту	Рассказывает про особенности эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха с ошибками	Рассказывает про особенности эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха с неточностями	Рассказывает про особенности эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха правильно
	Применяет нормативно-технические документы при проектировании систем вентиляции и кондиционирования (У-1);	Правильные ответы на вопросы №7-14 к зачёту, защита индивидуальных заданий 1,	Применяет нормативно-технические документы при проектировании систем вентиляции и кондиционирования	Применяет нормативно-технические документы при проектировании систем вентиляции и кондиционирования, допуская неточности	Правильно применяет нормативно-технические документы при проектировании систем вентиляции и кондиционирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
		2, устный опрос на основе самостоятельного изучения	допуская ошибки		
	Выбирает типовые проектные решения и технологическое оборудование систем вентиляции и кондиционирования в соответствии с техническими условиями (У-2);	Правильные ответы на вопросы №1-7к зачёту, защита индивидуальных заданий 1, 2	Выбирает типовые проектные решения и технологическое оборудование систем вентиляции и кондиционирования, допуская ошибки	Выбирает типовые проектные решения и технологическое оборудование систем вентиляции и кондиционирования, допуская неточности	Правильно выбирает типовые проектные решения и технологическое оборудование систем вентиляции и кондиционирования, в соответствии с техническими условиями
	Выполняет работы по проектированию систем вентиляции и кондиционирования в соответствии с техническим заданием (У-3)	Правильные ответы на вопросы № 8-14, 36 к зачёту, защита индивидуальных заданий 1, 2	Выполняет работы по проектированию систем вентиляции и кондиционирования с ошибками и отклонениями от технического задания	Выполняет работы по проектированию систем вентиляции и кондиционирования с неточностями и незначительными отклонениями от технического задания	Выполняет работы по проектированию систем вентиляции и кондиционирования в полном соответствии с техническим заданием и без ошибок
	Демонстрирует навыки расчета и проектирования систем вентиляции и кондиционирования (Н-1).	Правильные ответы на вопросы № 15, 16, 18-20, 22-23, 30-33, 35 к зачёту,	Рассчитывает и проектирует системы вентиляции и кондиционирования с использованием соответствующих	Рассчитывает и проектирует системы вентиляции и кондиционирования с использованием соответствующих	Рассчитывает и проектирует системы вентиляции и кондиционирования с использованием соответствующих

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
		защита индивидуальных заданий 1, 2	сводов правил, но допускает при этом ошибки	сводов правил, но допускает при этом неточности	сводов правил без ошибок
	Демонстрирует навыки расчета и проектирования систем вентиляции и кондиционирования с использованием соответствующих сводов правил (Н-2);	Защита индивидуальных заданий 1, 2	Рассчитывает и проектирует системы вентиляции и кондиционирования с использованием соответствующих сводов правил, но допускает при этом ошибки	Рассчитывает и проектирует системы вентиляции и кондиционирования с использованием соответствующих сводов правил, но допускает при этом неточности	Рассчитывает и проектирует системы вентиляции и кондиционирования с использованием соответствующих сводов правил без ошибок
	Демонстрирует владение методами расчета основных параметров систем вентиляции и кондиционирования зданий (Н-3).	Правильные ответы на вопросы №21, 29, 38 к зачёту, защита индивидуальных заданий 1, 2	Рассчитывает основные параметры систем вентиляции и кондиционирования зданий, но допускает при этом ошибки	Рассчитывает основные параметры систем вентиляции и кондиционирования зданий, но допускает при этом неточности	Рассчитывает основные параметры систем вентиляции и кондиционирования зданий правильно, без ошибок

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2:

1. Основные типы систем вентиляции. Принципиальные схемы вентиляции и кондиционирования воздуха.
2. Прямоточная система вентиляции и кондиционирования, особенности и принцип действия.
3. Системы вентиляции и кондиционирования с рекуперацией тепла, особенности и принцип действия.
4. Системы вентиляции и кондиционирования с рециркуляцией воздуха, особенности и принцип действия.
5. Двухуровневая система вентиляции и кондиционирования. Особенности и принцип действия.
6. Местная рециркуляция воздуха.
7. Основные положения нормативной документации. Перечень необходимой нормативной документации.
8. Требования к оформлению проектов вентиляции и кондиционирования, их этапы.
9. Состав проекта и этапы проектирования. Разделы проектной документации и их расшифровки.
10. Необходимые исходные данные для проектирования систем вентиляции и кондиционирования.
11. Требования к оформлению проектов систем вентиляции и кондиционирования.
12. Правила выполнения графических материалов: планы, схемы.
13. Условные обозначения и сокращения, буквенно-цифровые обозначения принятые для оформления санитарно-технических систем.
14. Правила выполнения спецификаций и экспликаций в проектах систем вентиляции и кондиционирования.
15. Поступления и потери теплоты. Расчет теплопоступлений.
16. Выделения влаги, газов и пыли.
17. Местные вытяжные и приточные системы вентиляции.
18. Воздухообмен и воздухораспределение в промышленных цехах.
19. Методика расчета разветвленной сети воздухопроводов.
20. Аэродинамические характеристики сетей воздухопроводов.
21. Закономерности изменения температуры воздуха при его движении в воздухопроводах.
22. Работа вентиляторов в сети воздухопроводов, совместная работа вентиляторов в сети воздухопроводов
23. Расчет воздухопроводов равномерной раздачи и равномерного всасывания.
24. Рекомендации по устройству отопления и вентиляции в промышленных цехах различного назначения.
25. Особенности проектирования систем кондиционирования зданий гражданского назначения.
26. Требования к воздуху закрытых помещений.
27. Классификация систем кондиционирования воздуха.
28. Общая характеристика аппаратов контактного типа.
29. Основы тепло- и массообмена между воздухом и водой.
30. Изображение на I-d диаграмме процессов обработки воздуха водой.
31. Методы получения расчетных зависимостей, основанные на использовании коэффициентов переноса.
32. Метод получения расчетных зависимостей основанные на понятиях о числах единиц переноса.

33. Методы получения расчетных зависимостей, основанные на представлениях об идеальном процессе.
34. Этапы проектирования систем кондиционирования и их содержание.
35. Подбор необходимого вентиляционного оборудования для систем кондиционирования.
36. Особенности размещения оборудования систем кондиционирования.
37. Правила проведения трасс воздухопроводов систем кондиционирования.
38. Расчет технических показателей системы кондиционирования.
39. Создание плана расположения коммуникаций и оборудования
40. Состав испытаний систем вентиляции и кондиционирования.
41. Предпусковые испытания.
42. Комплексные испытания.
43. Эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

При сдаче зачета студент получает три 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.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

На зачёте – «зачтено», «не зачтено». При этом «зачтено» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.