



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Теплогазоснабжения и вентиляции

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Кондиционирование воздуха и холодоснабжение

направление подготовки/специальность 08.03.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Теплогазоснабжение и вентиляция

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины:

- овладение научно-техническими основами создания микроклимата в помещениях зданий, обеспечивающего требуемый по санитарно-гигиеническим или технологическим условиям температурно-влажностный и воздушный режимы в помещениях зданий путем создания оптимальных технических решений систем;

- получение теоретических и практических знаний о технологических основах систем кондиционирования воздуха;

- получение знаний о современных системах и оборудовании систем кондиционирования воздуха;

- формирование у обучающихся знаний и умений решения задач проектирования систем кондиционирования воздуха различного назначения.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов функционирования систем кондиционирования воздуха;

- овладение новейшими технологиями инженерного обеспечения и автоматизации при проектировании систем кондиционирования воздуха

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП |
|---|---|--|
| ПК-1 Способен разрабатывать проектную и рабочую документацию систем теплогазоснабжения и вентиляции | ПК-1.1 Осуществляет сбор и анализ исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции | знает Принципы сбора и анализа исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции умеет Применять принципы сбора и анализа исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции владеет Принципами сбора и анализа исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции |
| ПК-1 Способен разрабатывать проектную и рабочую документацию систем теплогазоснабжения и вентиляции | ПК-1.2 Выполняет расчеты для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции | знает Методы выполнения расчетов для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции умеет Применять методы выполнения расчетов для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции владеет Методами выполнения расчетов для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции |

| | | |
|---|--|---|
| ПК-1 Способен разрабатывать проектную и рабочую документацию систем теплогазоснабжения и вентиляции | ПК-1.3 Разрабатывает текстовую и графическую части документации систем теплогазоснабжения и вентиляции | знает Способы разработки текстовой и графической части документации систем теплогазоснабжения и вентиляции умеет Использовать способы разработки текстовой и графической части документации систем теплогазоснабжения и вентиляции владеет Способами разработки текстовой и графической части документации систем теплогазоснабжения и вентиляции |
|---|--|---|

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.10 основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 Строительство и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

| № п/п | Предшествующие дисциплины | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|---|--|
| 1 | Вентиляция | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2 |
| 2 | Отопление | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2 |
| 3 | Технологии строительных процессов | ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ОПК-8.4, ОПК-9.5, ОПК-9.6 |
| 4 | Основы обеспечения микроклимата зданий | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-6.13, ОПК-6.14, ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 5 | Проектирование инженерных систем | ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.4, ОПК-6.7 |
| 6 | Тепломассообмен | ПК-1.1, ПК-1.2 |
| 7 | Информационные технологии графического проектирования | ОПК-2.2 |
| 8 | Основы теплогазоснабжения и вентиляции | ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.4, ОПК-6.9, ОПК-6.13, ОПК-6.14, ОПК-4.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| 9 | Техническая термодинамика | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-1.5 |
| 10 | Технологическая практика | УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-3.1, УК-3.5, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2 |
| 11 | Механика жидкости и газа | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.7, ОПК-3.2 |
| 12 | Ознакомительная практика | ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.2, УК-1.1, УК-1.2 |
| 13 | Основы архитектурно-строительных конструкций | ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.10, ОПК-6.11 |

| | | |
|----|--|---|
| 14 | Строительная теплофизика | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-3.1, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-4.2, ОПК-6.1, ОПК-6.14 |
| 15 | Высшая математика | ОПК-1.6, ОПК-1.7, ОПК-1.8, УК-2.1, УК-2.3, УК-2.4 |
| 16 | Инженерная графика | ОПК-1.9 |
| 17 | Информационные технологии | ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.6 |
| 18 | Компьютерная графика | ОПК-1.9 |
| 19 | Информационное моделирование в строительстве (ТИМ) | ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6 |
| 20 | Насосы, вентиляторы, компрессоры | ПК-1.2, ПК-2.2 |
| 21 | Электротехника и электроснабжение | ОПК-1.11, ОПК-4.2, ОПК-6.13 |
| 22 | Метрология, стандартизация и сертификация | ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7 |

Студент должен:

- знать: основные теоретические зависимости из предшествующих дисциплине курсов математики, физики, теоретических основ создания микроклимата в помещениях, отопления, вентиляции, автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции;
- уметь: проектировать системы отопления и вентиляции зданий;
- владеть: основами разработки функциональных схем автоматизации систем отопления, вентиляции.

Монтаж и эксплуатация систем теплогазоснабжения и вентиляции

Вентиляция

Исполнительская практика

Отопление

Технологии строительных процессов

Основы обеспечения микроклимата зданий

Проектирование инженерных систем

Информационное моделирование в строительстве (ВИМ)

Тепломассообмен

Информационные технологии графического проектирования

Основы теплогазоснабжения и вентиляции

Техническая термодинамика

Технологическая практика

Изыскательская практика, геодезическая. Часть 2

Механика жидкости и газа

Ознакомительная практика

Основы архитектурно-строительных конструкций

Строительная теплофизика

Высшая математика

Изыскательская практика, геодезическая. Часть 1

Инженерная графика

Информационные технологии

Компьютерная графика

Информационное моделирование в строительстве (ТИМ)

Насосы, вентиляторы, компрессоры

Электротехника и электроснабжение

Иностранный язык профессионального общения

Метрология, стандартизация и сертификация

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Всего часов | Из них часы на практическую подготовку | Семестр |
|---|-------------|--|---------|
| | | | 8 |
| Контактная работа | 56 | | 56 |
| Лекционные занятия (Лек) | 24 | 0 | 24 |
| Лабораторные занятия (Лаб) | 8 | 8 | 8 |
| Практические занятия (Пр) | 24 | 24 | 24 |
| Иная контактная работа, в том числе: | 1,5 | | 1,5 |
| консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР) | 1 | | 1 |
| контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР)) | 0,25 | | 0,25 |
| контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача | 0,25 | | 0,25 |
| Часы на контроль | 26,75 | | 26,75 |
| Самостоятельная работа (СР) | 59,75 | | 59,75 |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | | | |
| часы: | 144 | | 144 |
| зачетные единицы: | 4 | | 4 |

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

| № | Разделы дисциплины | Семестр | Контактная работа (по учебным занятиям), час. | | | | | | СР | Всего, час. | Код индикатора достижения компетенции |
|------|---|---------|---|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|----|-------------|---------------------------------------|
| | | | лекции | | ПЗ | | ЛР | | | | |
| | | | всего | из них на практическую подготовку | всего | из них на практическую подготовку | всего | из них на практическую подготовку | | | |
| 1. | 1 раздел. 1. Санитарно-гигиенические и технологические основы кондиционирования воздуха | | | | | | | | | | |
| 1.1. | Факторы, определяющие внутренние условия в кондиционируемых помещениях. Принципы выбора параметров наружного воздуха и расчетных условий в кондиционируемых помещениях. Определение расчетного воздухообмена. | 8 | 2 | 2 | 2 | | | | 4 | ПК-1.1 | |

| | | | | | | | | | | |
|------|--|---|---|---|---|---|---|------|------|--------|
| 1.2. | Классификация систем кондиционирования воздуха (СКВ). Структурная схема СКВ. | 8 | 1 | | | | | | 1 | ПК-1.3 |
| 1.3. | Способы тепловлажностной обработки воздуха в установках кондиционирования воздуха | 8 | 1 | 2 | 2 | | | 6,75 | 9,75 | ПК-1.2 |
| 2. | 2 раздел. 2. Твердые и жидкие сорбенты. Их использование в системах кондиционирования воздуха | | | | | | | | | |
| 2.1. | Тепло- и массообмен между влажным воздухом и растворами солей. Кондиционирование воздуха с использованием жидких сорбентов | 8 | 1 | | | | | 5 | 6 | ПК-1.1 |
| 2.2. | Тепло- и массообмен между влажным воздухом и твердыми сорбентами. Кондиционирование воздуха с использованием твердых сорбентов | 8 | 1 | | | | | 6 | 7 | ПК-1.2 |
| 3. | 3 раздел. 3. Тепловлажностная обработка воздуха в установках кондиционирования | | | | | | | | | |
| 3.1. | Тепловлажностная обработка воздуха в установках кондиционирования | 8 | 2 | 4 | 4 | | | 6 | 12 | ПК-1.2 |
| 4. | 4 раздел. 4. Массообмен в аппаратах СКВ | | | | | | | | | |
| 4.1. | Массообмен в аппаратах СКВ | 8 | 2 | | | | | 6 | 8 | ПК-1.2 |
| 5. | 5 раздел. 5. Принципиальные схемы и решения СКВ в зданиях различного назначения | | | | | | | | | |
| 5.1. | Принципиальные схемы и решения СКВ в зданиях различного назначения. | 8 | 2 | 2 | 2 | | | 6 | 10 | ПК-1.3 |
| 6. | 6 раздел. 6. Контактные аппараты для обработки воздуха в установках кондиционирования | | | | | | | | | |
| 6.1. | Контактные аппараты для обработки воздуха в установках кондиционирования воздуха | 8 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 8 | 18 | ПК-1.2 |
| 7. | 7 раздел. 7. Центральные системы кондиционирования воздуха | | | | | | | | | |
| 7.1. | Центральные системы кондиционирования воздуха | 8 | 2 | 2 | 2 | | | 6 | 10 | ПК-1.3 |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|--|---|---|--|---|---|---|---|---|------|--------|
| 8. | 8 раздел. 8. Классификация установок холодоснабжения и основные принципы их работы | | | | | | | | | | |
| 8.1. | Системы холодоснабжения | 8 | 4 | | 4 | 4 | | | 6 | 14 | ПК-1.3 |
| 9. | 9 раздел. 9. Системы кондиционирования воздуха с местными доводчиками | | | | | | | | | | |
| 9.1. | Системы кондиционирования воздуха с местными доводчиками | 8 | 4 | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | ПК-1.2 |
| 10. | 10 раздел. Иная контактная работа | | | | | | | | | | |
| 10.1 | Иная контактная работа | 8 | | | | | | | | 1,25 | |
| 11. | 11 раздел. Контроль | | | | | | | | | | |
| 11.1. | Экзамен | 8 | | | | | | | | 27 | |

5.1. Лекции

| № разд | Наименование раздела и темы лекций | Наименование и краткое содержание лекций | | | | | | | | | |
|--------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | Факторы, определяющие внутренние условия в кондиционируемых помещениях. Принципы выбора параметров наружного воздуха и расчетных условий в кондиционируемых помещениях. Определение расчетного воздухообмена. | Факторы, определяющие внутренние условия в кондиционируемых помещениях. Принципы выбора параметров наружного и внутреннего воздуха Определение расчетного воздухообмена Категории параметров наружного воздуха. Нормативные документы. Классификация помещений для выбора параметров внутреннего воздуха. Требования нормативных документов для выбора расчетного воздухообмена в кондиционируемых помещениях | | | | | | | | | |
| 2 | Классификация систем кондиционирования воздуха (СКВ). Структурная схема СКВ. | Классификация СКВ. Структурная схема СКВ Особенности устройства СКВ в зданиях различного назначения | | | | | | | | | |
| 3 | Способы тепловлажностной обработки воздуха в установках кондиционирования воздуха | Способы тепловлажностной обработки воздуха в УКВ Процессы взаимодействия воздуха с водой. | | | | | | | | | |
| 4 | Тепло- и массообмен между влажным воздухом и растворами солей. Кондиционирование воздуха с использованием | Тепло- и массообмен между влажным воздухом и растворами солей. Кондиционирование воздуха с использованием жидких сорбентов Жидкие сорбенты | | | | | | | | | |

| | | |
|----|---|--|
| | жидких сорбентов | |
| 5 | Тепло- и массообмен между влажным воздухом и твердыми сорбентами. Кондиционирование воздуха с использованием твердых сорбентов | Тепло- и массообмен между влажным воздухом и твердыми сорбентами. Кондиционирование воздуха с использованием твердых сорбентов Твердые сорбенты |
| 6 | Тепловлажностная обработка воздуха в установках кондиционирования | Тепловлажностная обработка воздуха в установках кондиционирования Процессы обработки воздуха в тепло- массообменных аппаратах |
| 7 | Массообмен в аппаратах СКВ | Массообмен в аппаратах СКВ Массообменные процессы при контакте воздуха с водой |
| 8 | Принципиальные схемы и решения СКВ в зданиях различного назначения. | Выбор принципиальной схемы СКВ в зданиях различного назначения Особенности климатических условий в зданиях различного назначения |
| 9 | Контактные аппараты для обработки воздуха в установках кондиционирования воздуха | Контактные аппараты для обработки воздуха в установках кондиционирования Конструкции контактных аппаратов |
| 10 | Центральные системы кондиционирования воздуха | Центральные системы кондиционирования воздуха Принципы устройства центральных систем кондиционирования |
| 11 | Системы холодоснабжения | Классификация установок холодоснабжения и основные принципы их работы Конструкции холодильных машин |
| 12 | Системы кондиционирования воздуха с местными доводчиками | СКВ с местными доводчиками Сплит-системы, мульти-сплит, чиллер-фэнкойл, охлаждающие балки, VRF-системы |

5.2. Практические занятия

| № разд | Наименование раздела и темы практических занятий | Наименование и содержание практических занятий |
|--------|---|--|
| 1 | Факторы, определяющие внутренние условия в кондиционируемых помещениях. Принципы выбора параметров наружного воздуха и расчетных условий в кондиционируемых помещениях. Определение расчетного воздухообмена. | Выбор параметров наружного и внутреннего воздуха. Определение воздухообмена. Принципы выбора расчетных параметров. Определение расчетного воздухообмена |
| 3 | Способы тепловлажностной | Построение процессов обработки воздуха на i-d диаграмме |

| | | |
|----|--|--|
| | обработки воздуха в установках кондиционирования воздуха | Процессы нагревания и охлаждения воздуха. Изоэнтальпийный и изотермический процессы. Охлаждение и осушка воздуха. Процессы смешивания воздуха. |
| 6 | Тепловлажностная обработка воздуха в установках кондиционирования | Тепловлажностная обработка воздуха |
| 8 | Принципиальные схемы и решения СКВ в зданиях различного назначения. | Выбор принципиальной схемы СКВ в зданиях различного назначения Выявление особенностей теплового, влажностного и воздушного режимов зданий различного назначения |
| 9 | Контактные аппараты для обработки воздуха в установках кондиционирования воздуха | Расчет процессов тепло- массообмена в современных контактных аппаратах Современные конструкции контактных аппаратов |
| 10 | Центральные системы кондиционирования воздуха | Выбор элементов центральных систем кондиционирования воздуха Конструкции элементов центральных установок кондиционирования воздуха |
| 11 | Системы холодоснабжения | Расчет и подбор холодильных машин Конструкции холодильных машин. Область их применения |
| 12 | Системы кондиционирования воздуха с местными доводчиками | Расчет и подбор местных доводчиков Конструкции фэнкойлов и охлаждающих балок |

5.3. Лабораторные работы

| № разд | Наименование раздела и темы лабораторных работ | Наименование и содержание лабораторных работ |
|--------|--|---|
| 9 | Контактные аппараты для обработки воздуха в установках кондиционирования воздуха | Исследование тепло- массообмена в сотовом увлажнителе Конструкции сотовых увлажнителей |
| 12 | Системы кондиционирования воздуха с местными доводчиками | Испытание автономного кондиционера Конструкции автономных кондиционеров |

5.4. Самостоятельная работа обучающихся

| № разд | Наименование раздела дисциплины и темы | Содержание самостоятельной работы |
|--------|---|---|
| 3 | Способы тепловлажностной обработки воздуха в установках кондиционирования воздуха | Процессы обработки воздуха |
| 4 | Тепло- и массообмен между влажным воздухом и растворами солей. | Кондиционирование воздуха с использованием жидких сорбентов |

| | | |
|----|---|---|
| | Кондиционирование воздуха с использованием жидких сорбентов | |
| 5 | Тепло- и массообмен между влажным воздухом и твердыми сорбентами. Кондиционирование воздуха с использованием твердых сорбентов | Кондиционирование воздуха с использованием твердых сорбентов |
| 6 | Тепловлажностная обработка воздуха в установках кондиционирования | Процессы обработки воздуха в тепло-массообменных аппаратах |
| 7 | Массообмен в аппаратах СКВ | Массообмен в аппаратах СКВ |
| 8 | Принципиальные схемы и решения СКВ в зданиях различного назначения. | Особенности теплового, влажностного и воздушного балансов в зданиях различного назначения |
| 9 | Контактные аппараты для обработки воздуха в установках кондиционирования воздуха | Контактные аппараты. Методы испытаний |
| 10 | Центральные системы кондиционирования воздуха | Оборудование центральных СКВ |
| 11 | Системы холодоснабжения | Конструкции холодильных машин |
| 12 | Системы кондиционирования воздуха с местными доводчиками | Конструкции доводчиков |

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Методические указания по выполнению самостоятельной работы размещены по адресу: ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=600§ion=4> // кафедра ТГВ /дисциплина Кондиционирование воздуха и холодоснабжение)

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины (модуля) | Код и наименование индикатора контролируемой компетенции | Вид оценочного средства |
|-------|---|--|---------------------------------------|
| 1 | Факторы, определяющие внутренние условия в кондиционируемых помещениях. Принципы выбора параметров наружного воздуха и расчетных условий в кондиционируемых помещениях. Определение расчетного воздухообмена. | ПК-1.1 | Тесты, решение задач, курсовой проект |
| 2 | Классификация систем кондиционирования воздуха (СКВ). Структурная схема СКВ. | ПК-1.3 | Тесты. |
| 3 | Способы тепловлажностной обработки воздуха в установках кондиционирования воздуха | ПК-1.2 | Тесты, решение задач, курсовой проект |
| 4 | Тепло- и массообмен между влажным воздухом и растворами солей. Кондиционирование воздуха с использованием жидких сорбентов | ПК-1.1 | Тесты |
| 5 | Тепло- и массообмен между влажным воздухом и твердыми сорбентами. Кондиционирование воздуха с использованием твердых сорбентов | ПК-1.2 | Тесты |
| 6 | Тепловлажностная обработка воздуха в установках кондиционирования | ПК-1.2 | Тесты, решение задач, курсовой проект |
| 7 | Массообмен в аппаратах СКВ | ПК-1.2 | Тесты |
| 8 | Принципиальные схемы и решения СКВ в зданиях различного назначения. | ПК-1.3 | Тесты, курсовой проект |
| 9 | Контактные аппараты для обработки воздуха в установках кондиционирования воздуха | ПК-1.2 | Тесты, решение задач, курсовой проект |
| 10 | Центральные системы кондиционирования воздуха | ПК-1.3 | Тесты, решение задач, курсовой проект |
| 11 | Системы холодоснабжения | ПК-1.3 | Тесты, решение задач, курсовой проект |
| 12 | Системы кондиционирования воздуха с местными доводчиками | ПК-1.2 | Тесты, решение задач, курсовой проект |
| 13 | Иная контактная работа | | |
| 14 | Экзамен | | |

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Комплект задач

(для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3).

Комплект задач размещен по адресу: ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=600§ion=4> // кафедры ТГВ /дисциплина Кондиционирование воздуха и холодоснабжение)

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

| | |
|---------------------------------------|--|
| <p>Оценка «отлично» (зачтено)</p> | <p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none">- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none">- умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none">- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;- владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;- применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;- грамотно обосновывает ход решения задач;- безусловно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий |
|---------------------------------------|--|

| | |
|--|--|
| <p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p> | <p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p> |
| <p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p> | <p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p> |
| <p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p> | <p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p> |

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Факторы, определяющие внутренние условия в кондиционируемых помещениях.
2. Принципы выбора расчетных условий в кондиционируемых помещениях.
3. Расчетные параметры наружного воздуха.
4. Роль СКВ в общей СКМ.
5. Требования к СКВ
6. Принципы определения расчетного воздухообмена в кондиционируемых помещениях
7. Структурная схема СКВ
8. Классификация СКВ
9. Процессы нагрева и охлаждения воздуха в СКВ.
10. Процессы смешения воздуха и их использование в СКВ.
11. Изоэнтальпийный и изотермный процессы.
12. Процессы тепло- и влагообмена воздуха с водой.
13. Процессы тепло- и массообмена воздуха с растворами солей.
14. Процессы тепло- и влагообмена воздуха с твердыми сорбентами.
15. Общие сведения о способах тепловлажностной обработки воздуха в УКВ.
16. Использование изоэнтальпийного охлаждения в СКВ.
17. Косвенно-испарительное охлаждение воздуха в СКВ.
18. Двухступенчатое испарительное охлаждение воздуха.
19. Прямоточная схема в холодный период года
20. Условия использования частичной рециркуляции.
21. Применение рециркуляции в холодный период года.
22. Принципы устройства СКВ без второго подогрева.
23. Прямоточная схема в теплый период года
24. Схема с рециркуляцией в теплый период года
25. КВ с использованием жидких сорбентов
26. КВ с использованием твердых сорбентов
27. Классификация зданий и помещений по архитектурно-строительным решениям и тепловлажностному режиму
28. СКВ для помещений значительного размера.
29. СКВ для многоквартирных зданий. Двухканальная СКВ.
30. СКВ для многоквартирных зданий. Центральная-местная СКВ с ЭКД.
31. Принципы расчета и выбора СКВ.
32. Принципы компоновки центральных УКВ
33. Контактные аппараты центральных УКВ. Оросительные камеры.
34. Контактные аппараты с орошаемой насадкой, блоки тепло-массообмена, с вращающейся насадкой.
35. Терморadiационный увлажнитель.
36. Аппарат совмещенного косвенно-испарительного охлаждения.
37. Местные СКВ на базе вентиляторных кондиционеров-доводчиков.
38. Местные СКВ на базе эжекционных кондиционеров-доводчиков
39. Схемы теплоснабжения воздухонагревателей первого подогрева.
40. Схемы теплоснабжения воздухонагревателей первого подогрева с использованием смесительного насоса.
41. Схемы теплоснабжения зональных доводчиков.
42. Классификация и характеристики источников холода для СКВ.
43. Природные источники холода.
44. Парокомпрессионные холодильные машины
45. Абсорбционные холодильные машины.
46. Воздушные и термоэлектрические холодильные машины.
47. Сплит - системы КВ.
48. Мультизональные СКВ
49. Системы с чиллерами и фэнкойлами
50. Активные и пассивные охлаждающие балки

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Комплект заданий для проведения промежуточной аттестации размещен по адресу: ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=600§ion=4> // кафедра ТГВ /дисциплина Кондиционирование воздуха и холодоснабжение)

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Примерная тема курсового проекта размещена по адресу: ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=600§ion=4> // кафедра ТГВ /дисциплина Кондиционирование воздуха и холодоснабжение)

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится в ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=600§ion=4> // кафедра ТГВ /дисциплина Кондиционирование воздуха и холодоснабжение).

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

| Критерии оценивания | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|--|--|--|------------------|
| | Оценка «неудовлетворительно» | Оценка «удовлетворительно» | Оценка «хорошо» | Оценка «отлично» |
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы | Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка. | Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка. | Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка | |

| | | | | |
|--------|---|--|--|--|
| знания | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета. | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора. |
| умения | <p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p> | <p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> | <p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> | <p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> |

| | | | | |
|-------------------|--|---|---|--|
| владение навыками | <p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p> | <p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p> | <p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p> | <p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p> |
|-------------------|--|---|---|--|

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы | Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС |
|---|--|---|
| <u>Основная литература</u> | | |
| 1 | Сотников А. Г., Процессы, аппараты и системы кондиционирования воздуха и вентиляции. Теория, техника и проектирование на | 16 |
| 2 | Ильина Т. Н., Кондиционирование воздуха и холодоснабжение, Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012 | http://www.iprbookshop.ru/28350.html |
| <u>Дополнительная литература</u> | | |
| 1 | Дячек, П. И. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение, Москва : АСВ, 2017 | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302373.html . |

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|---|--|
| Сайт справочной правовой системы "Консультант Плюс" | \\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM |
| АВОК | https://www.abok.ru/pages.php?block=abok |
| Сайт журнала Сантехника. Отопление. Кондиционирование | https://www.с-о-к.ру |

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| Наименование | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| Информационно-правовая система Консультант | \\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM |
| Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle | https://moodle.spbgasu.ru/ |
| Электронная библиотека Ирбис 64 | http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "Лань" | https://e.lanbook.com/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ" | https://www.biblio-online.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart" | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента" | https://www.studentlibrary.ru/ |
| Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU |
| Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" | http://window.edu.ru |
| Российская государственная библиотека | www.rsl.ru |
| Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) | www2.viniti.ru |
| Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ | www.spbgasu.ru |
| Тех.Лит.Ру - техническая литература | http://www.tehlit.ru/ |
| Бест-строй. Строительный портал. Нормативные и рекомендательные документы по строительству | http://best-stroy.ru/gost/ |
| Библиотека по Естественным наукам Российской Академии наук (РАН) | www.ras.ru |
| Журналы издательства Sage. В настоящее время доступны статьи из 320 журналов по 36 предметным рубрикам: гуманитарные и общественные науки, информатика, инженерные дисциплины, экономика, здоровье и образование. | www.sagepublications.com |
| Моделируемый каталог научных журналов. | www.doaj.org |
| Библиотека статей журнала НП «АВОК» | http://www.abok.ru/articleLibrary/ |
| Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ | https://www.spbgasu.ru/Univer sitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/ |

| | |
|---|---|
| Список сборников трудов и конференций в РИНЦ/eLIBRARY | https://www.spbgasu.ru/upload-files/universitet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf |
| Периодические издания СПбГАСУ | https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/ |

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

| Наименование | Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое) |
|--------------------------|---|
| Microsoft Windows 10 Pro | Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г |

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

| Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения |
|--|--|
| 25. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет. |
| 25. Учебная лаборатория Теплогазоснабжения и вентиляции: 2-я Красноармейская ул. Ауд: 137, 341, 427 | Наклонный микроманометр ММН-2400(5)-1.0; Наклонный микроманометр ММН; Компенсационный микроманометр «Аскания»; Кататермометр; Глобтермометр; Психрометр «Ассмана»; Барометр; Секундомер; Пневмометрическая трубка; Лабораторный стенд «Аэродинамические испытания канальных вентиляторов RS 125 L»; Координатник; Дыммашина – VF-1; Тахометр – ТЧ10-Р; Анемометр цифровой; Радиальный вентилятор ЭВ 3,15; Лабораторный стенд «Испытание нагревательных приборов»; Насос «Wilo»; Бак для воды; Вентиль D 15; Балансировочный клапан MSV-C D15; Пьезометр; Вентилятор радиальный ВЦ 4-70; Водяной счетчик СГ-15; Термометр цифровой; Мерная ирисовая диафрагма IRIS 160; Стенд «Пункты редуцирования газа», «Устройство регулятора давления газа»; Стенд «Детали проточного водонагревателя»; Стенд «Внутридомовое газовое оборудование»; Стенд «Внутридомовое газовое оборудование», «Устройство бытовых теплогенераторов»; Стенд «Внутридомовое газовое оборудование», «Устройство проточных водонагревателей»; Стенд «Внутридомовое газовое оборудование», «Устройство газовых плит»; |

| | |
|--|---|
| | <p>Стенд «Внутридомовое газовое оборудование», «Устройство внутреннего газопровода», Учет расхода газа», «Система контроля загазованности в помещении»; Стенд «Излучающие горелки»; Стенды «Устройство газовых счетчиков», «Устройство излучающей газовой горелки», «Горелки бытовых газовых плит»; Стенд «Изоляция стальных газопроводов»</p> <p>Стенд «Конденсационный газовый котел Rendamax R30»; Стенд «Элементы и детали полиэтиленовых газопроводов»</p> <p>Макет ШБГУ; Горелка ЕМ-3Е; ШРДГ -10; ВПГ-9; Анализатор газа АХТП; Мембранный газовый счетчик U-образные манометры; Поплавковый ротаметр РС-5; Бытовой счетчик газа;</p> <p>Лабораторный стенд «Автономная автоматизированная система отопления» ЭЛБ-160.015.01; Лабораторный стенд «Автоматизированная котельная на жидком и газообразном топливе» ЭЛБ- 160.014.01;</p> <p>Лабораторный стенд «Приборы учета тепловой энергии и теплоносителя» АО «Взлёт»</p> <p>Тепловизор testo 890; Тепловизор testo 865;</p> <p>Многофункциональный измерительный прибор testo 435-4</p> <p>Компактный термоанемометр testo 425;</p> <p>Термогигрометр для долгосрочной работы testo 625; Инфракрасный термометр testo 830-T1 с лазерным целеуказателем (оптика 10:1);</p> <p>Компактный анемометр с крыльчаткой, testo 416;</p> <p>Тахометр testo 470; Карманный анемометр с крыльчаткой и сенсором влажности, testo 410-2;</p> <p>Дифференциальный манометр testo 512, от 0 до 2 гПа; Газоанализатор testo 310 с принтером;</p> <p>Влагомер древесины и строительных материалов testo 616;</p> <p>Манометр дифференциальный цифровой ДМЦ-01М</p> |
| <p>25. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий</p> | <p>Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.</p> |
| <p>25. Помещения для самостоятельной работы</p> | <p>Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ.</p> <p>ПО Microsoft Windows 10</p> |

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.