



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)

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

направление подготовки/специальность 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Энергообеспечение
предприятий

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование у магистрантов профессиональных знаний в области проектирования и научных исследований систем обеспечения микроклимата зданий различного назначения

Задачи дисциплины:

- ознакомление с особенностями технологических процессов и нормативных требований к микроклимату зданий различного назначения;
- углубленное изучение современных проектных решений систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК) при реконструкции, реновации и строительстве объектов;
- освоение инженерных методов расчета современных систем кондиционирования микроклимата для зданий различного назначения;
- применение энергосберегающих технологий в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- освоение методов математического (компьютерного) моделирования параметров микроклимата объектов с использованием специализированного программно-вычислительных комплексов STAR-CCM+ и Ansys

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(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели объекта капитального строительства	ПК(Ц)-1.1 Осуществляет выбор программного обеспечения для работы с информационной моделью	знает Возможности современного программного обеспечения для работы с информационной моделью умеет Осуществлять рациональный выбор программного обеспечения для работы с информационной моделью владеет Навыками работы с современным программным обеспечением информационного моделирования
ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели объекта капитального строительства	ПК(Ц)-1.2 Организует процесс разработки информационной модели в соответствии с утвержденными проектными решениями	знает Основные стадии и технологию разработки информационной модели умеет Организовать процесс разработки информационной модели в соответствии с утвержденными проектными решениями владеет Навыками организации процесса разработки информационной модели в соответствии с утвержденными проектными решениями

<p>ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели объекта капитального строительства</p>	<p>ПК(Ц)-1.3 Проводит оценку созданной информационной модели на соответствие утвержденных проектных решений</p>	<p>знает Состав и наполнение информационной модели на различных этапах жизненного цикла объекта умеет Проводить оценку информационной модели на соответствие утвержденным проектным решениям владеет Навыками проведения оценки созданной информационной модели на соответствие утвержденным проектным решениям</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели объекта капитального строительства</p>	<p>ПК(Ц)-1.4 Согласовывает созданную информационную модель с другими разделами проекта</p>	<p>знает Механизм согласования информационной модели умеет Выбирать методы согласования владеет Методами согласования</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели объекта капитального строительства</p>	<p>ПК(Ц)-1.5 Передает разработанную и согласованную информационную модель руководителю проекта или заказчику в формате, указанном в техническом задании</p>	<p>знает - Форматы информационного моделирования - Технологию кроссплатформенного перехода между пакетами компьютерного проектирования умеет - Представлять информационную модель в формате IFC - Осуществлять переход между пакетами компьютерного проектирования владеет Навыками представления разработанной и согласованной информационной модели в формате IFC</p>
<p>ПК-2 Способен участвовать в организации проектной деятельности</p>	<p>ПК-2.3 Применяет методы математического и физического моделирования технологических процессов</p>	<p>знает Методы математического и физического моделирования технологических процессов умеет Применять методы математического и физического моделирования технологических процессов владеет Методами математического и физического моделирования технологических процессов</p>

<p>ПК-2 Способен участвовать в организации проектной деятельности</p>	<p>ПК-2.4 Осуществляет проектирование новых технологических процессов с учетом заданных требований</p>	<p>знает Принципы проектирования новых технологических процессов с учетом заданных требований умеет Применять принципы проектирования новых технологических процессов с учетом заданных требований владеет Принципами проектирования новых технологических процессов с учетом заданных требований</p>
<p>ПК-3 Способен к организации производственной деятельности</p>	<p>ПК-3.1 Осуществляет разработку нового метода инженерных расчетов технологических параметров и оборудования</p>	<p>знает Принципы разработки новых методов инженерных расчетов технологических параметров и оборудования умеет Применять принципы разработки новых методов инженерных расчетов технологических параметров и оборудования владеет Принципами разработки новых методов инженерных расчетов технологических параметров и оборудования</p>
<p>ПК-3 Способен к организации производственной деятельности</p>	<p>ПК-3.2 Проводит мониторинг инновационных разработок в сфере профессиональной деятельности и анализирует возможные риски при их внедрении</p>	<p>знает Методы проведения мониторинга инновационных разработок в сфере профессиональной деятельности и анализа возможных рисков при их внедрении умеет Применять методы проведения мониторинга инновационных разработок в сфере профессиональной деятельности и анализа возможных рисков при их внедрении владеет Методами проведения мониторинга инновационных разработок в сфере профессиональной деятельности и анализа возможных рисков при их внедрении</p>
<p>ПК-3 Способен к организации производственной деятельности</p>	<p>ПК-3.3 Проводит сертификационные испытания и осуществляет разработку системы менеджмента качества</p>	<p>знает Методы проведения сертификационных испытаний и разработки системы менеджмента качества умеет Применять методы проведения сертификационных испытаний и разработки системы менеджмента качества владеет Методами проведения сертификационных испытаний и разработки системы менеджмента качества</p>

<p>ПК-3 Способен к организации производственной деятельности</p>	<p>ПК-3.4 Осуществляет разработку схемы автоматизации процессов производства</p>	<p>знает Методы разработки схемы автоматизации процессов производства умеет Применять методы разработки схемы автоматизации процессов производства владеет Методами разработки схемы автоматизации процессов производства</p>
<p>ПК-3 Способен к организации производственной деятельности</p>	<p>ПК-3.7 Предлагает варианты инновационных решений в зависимости от конкретных условий выполняемых задач</p>	<p>знает Варианты инновационных решений в зависимости от конкретных условий выполняемых задач умеет Применять варианты инновационных решений в зависимости от конкретных условий выполняемых задач владеет Вариантами инновационных решений в зависимости от конкретных условий выполняемых задач</p>
<p>ПК-5 Способен организовывать проектную и производственную деятельность в области природоохранных технологий</p>	<p>ПК-5.1 Применяет навыки исследований, проектирования, монтажа и эксплуатации современных энергоэффективных теплогенерирующих установок, систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p>знает Принципы применения навыков исследований, проектирования, монтажа и эксплуатации современных энергоэффективных теплогенерирующих установок, систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха умеет Использовать навыки исследований, проектирования, монтажа и эксплуатации современных энергоэффективных теплогенерирующих установок, систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха владеет Навыками исследований, проектирования, монтажа и эксплуатации современных энергоэффективных теплогенерирующих установок, систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>

ПК-5 Способен организовывать проектную и производственную деятельность в области природоохранных технологий	ПК-5.2 Применяет в профессиональной деятельности методы расчета и проектирования систем и установок на основе альтернативных источников энергии	знает Методы расчета и проектирования систем и установок на основе альтернативных источников энергии умеет Применять методы расчета и проектирования систем и установок на основе альтернативных источников энергии владеет Методами расчета и проектирования систем и установок на основе альтернативных источников энергии
ПК-5 Способен организовывать проектную и производственную деятельность в области природоохранных технологий	ПК-5.3 Применяет в профессиональной деятельности методы снижения загрязнения окружающей среды	знает Методы снижения загрязнения окружающей среды умеет Применять методы снижения загрязнения окружающей среды владеет Методами снижения загрязнения окружающей среды

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.2.01 основной профессиональной образовательной программы 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

- знать основы создания микроклимата помещений, выбора расчетного воздухообмена и принципиальных вариантов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- уметь выполнить расчет и подбор отопительно-вентиляционного оборудования, элементов систем кондиционирования воздуха;
- владеть методами монтажа, наладки и испытания систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Нестационарный режим зданий и климатизация помещений	ПК-2.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2	Обеспечение теплового режима помещений	ПК-2.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
3	Ресурсо и энергосбережение в теплоэнергетике	ПК-2.4, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
4	Проектная практика	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, УК-2.1

10.1	Экзамен	1							27	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	
11.	11 раздел. Отопление и вентиляция горячих цехов										
11.1.	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции горячих цехов	2	1		1	1			12	14	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
12.	12 раздел. Отопление и вентиляция деревообрабатывающих цехов										
12.1	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции деревообрабатывающих цехов	2	2		4	4			12	18	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
13.	13 раздел. Отопление и вентиляция цехов по ремонту автомобилей										
13.1	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции цехов по ремонту автомобилей	2	1		3	3			12	16	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
14.	14 раздел. Отопление и вентиляция гальванических цехов										
14.1	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции гальванических цехов	2	2		4	4			12	18	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5

19.1	Иная контактная работа	2								1,25	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
20.	20 раздел. Контроль										
20.1	Экзамен	2								27	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Системы кондиционирования воздуха в операционных блоках и процедурных кабинетах	Системы кондиционирования воздуха в "чистых помещениях" лечебных учреждений Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха в медицинских центрах
2	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в бассейнах	Обеспечение климатических условий в бассейнах Объемно-планировочные решения бассейнов. Нормативные требования
3	Классификация и принципы действия осушителей	Осушители воздуха Область применения осушителей. Конструктивные особенности
4	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для ледовых арен	Системы климатизации ледовых арен Объемно-планировочные и конструктивные решения ледовых арен
5	Особенности обеспечения нормируемых параметров предприятий общественного питания	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха предприятий общественного питания Объемно-планировочные и технологические решения предприятий общественного питания
6	Инфракрасное отопление	Виды инфракрасного отопления. Преимущества и недостатки систем инфракрасного отопления Конструктивное устройство систем инфракрасного отопления
7	Системы с переменным расходом хладагента (VRF-системы)	Особенности проектирования, монтажа, наладки и эксплуатации VRF - систем Классификация, конструктивные особенности VRF-систем
8	Противодымная	Особенности проектирования современных систем противодымной

	вентиляция	вентиляции Требования нормативных документов к устройству систем противодымной вентиляции
11	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции горячих цехов	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции горячих цехов Характеристика технологических процессов горячих цехов
12	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции деревообрабатывающих цехов	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции деревообрабатывающих цехов Характеристика технологических процессов деревообрабатывающих цехов
13	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции цехов по ремонту автомобилей	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции цехов по ремонту автомобилей Характеристика технологических процессов цехов по ремонту автомобилей
14	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции гальванических цехов	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции гальванических цехов Характеристика технологических процессов гальванических цехов
15	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции цехов по производству строительных материалов	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции цехов по производству строительных материалов Характеристика технологических процессов цехов по производству строительных материалов
16	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции окрасочных цехов	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции окрасочных цехов Характеристика технологических процессов окрасочных цехов
17	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции сварочных цехов	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции сварочных цехов Характеристика технологических процессов сварочных цехов
18	Проектирование и монтаж систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха цехов с особыми условиями	Проектирование и монтаж систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха цехов с особыми условиями труда (фармацевтических, пищевой промышленности, электронной промышленности и т.д.) Характеристика технологических процессов цехов с особыми условиями труда (фармацевтических, пищевой промышленности, электронной промышленности и т.д.)

	труда (фармацевтических, пищевой промышленности, электронной промышленности и т.д.)	
--	---	--

5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
2	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в бассейнах	Расчет теплового, влажностного и воздушного балансов в бассейнах Объемно-планировочные решения бассейнов. Нормативные требования
3	Классификация и принципы действия осушителей	Расчет и подбор осушителей Область применения осушителей. Конструктивные особенности
4	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для ледовых арен	Расчет теплового, влажностного и воздушного балансов ледовой арены Объемно-планировочные и конструктивные решения ледовых арен
5	Особенности обеспечения нормируемых параметров предприятий общественного питания	Расчет теплового, влажностного и воздушного балансов горячего цеха и обеденного зала Объемно-планировочные и технологические решения предприятий общественного питания
6	Инфракрасное отопление	Расчет и подбор инфракрасных излучателей Конструктивное устройство систем инфракрасного отопления
7	Системы с переменным расходом хладагента (VRF-системы)	Расчет тепловых нагрузок, подбор внутренних и наружных блоков Классификация, конструктивные особенности VRF-систем
8	Противодымная вентиляция	Расчет систем противодымной вентиляции Требования нормативных документов к устройству систем противодымной вентиляции
11	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции горячих цехов	Расчет теплового и воздушного балансов. Расчет местных отсосов. Использование энергосберегающих технологий ¹ Характеристика технологических процессов горячих цехов
12	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции деревообрабатывающих цехов	Расчет теплового и воздушного балансов. Расчет местных отсосов. Использование энергосберегающих технологий Характеристика технологических процессов деревообрабатывающих цехов
13	Особенности проектирования и	Расчет теплового и воздушного балансов. Расчет местных отсосов. Использование энергосберегающих технологий

	монтажа систем отопления и вентиляции цехов по ремонту автомобилей	Характеристика технологических процессов цехов по ремонту автомобилей
14	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции гальванических цехов	Расчет теплового и воздушного балансов. Расчет местных отсосов. Использование энергосберегающих технологий Характеристика технологических процессов гальванических цехов
15	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции цехов по производству строительных материалов	Расчет теплового и воздушного балансов. Расчет местных отсосов. Использование энергосберегающих технологий Характеристика технологических процессов цехов по производству строительных материалов
16	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции окрасочных цехов	Расчет теплового и воздушного балансов. Расчет местных отсосов. Использование энергосберегающих технологий Характеристика технологических процессов окрасочных цехов
17	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции сварочных цехов	Расчет теплового и воздушного балансов. Расчет местных отсосов. Использование энергосберегающих технологий Характеристика технологических процессов сварочных цехов
18	Проектирование и монтаж систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха цехов с особыми условиями труда (фармацевтических, пищевой промышленности, электронной промышленности и т.д.)	Расчет теплового и воздушного балансов. Расчет местных отсосов. Использование энергосберегающих технологий Характеристика технологических процессов цехов с особыми условиями труда (фармацевтических, пищевой промышленности, электронной промышленности и т.д.)

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Системы кондиционирования воздуха в операционных блоках и процедурных кабинетах	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха в медицинских центрах Изучение лекционного материала

2	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в бассейнах	Объемно-планировочные решения бассейнов. Нормативные требования Подготовка к практическим занятиям
3	Классификация и принципы действия осушителей	Область применения осушителей. Конструктивные особенности Подготовка к практическим занятиям
4	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для ледовых арен	Объемно-планировочные и конструктивные решения ледовых арен Подготовка к практическим занятиям
5	Особенности обеспечения нормируемых параметров предприятий общественного питания	Объемно-планировочные и технологические решения предприятий общественного питания Подготовка к практическим занятиям
6	Инфракрасное отопление	Конструктивное устройство систем инфракрасного отопления Подготовка к практическим занятиям
7	Системы с переменным расходом хладагента (VRF-системы)	Классификация, конструктивные особенности VRF-систем Подготовка к практическим занятиям
8	Противодымная вентиляция	Требования нормативных документов к устройству систем противодымной вентиляции Подготовка к практическим занятиям
11	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции горячих цехов	Характеристика технологических процессов горячих цехов Подготовка к практическим занятиям
12	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции деревообрабатывающих цехов	Характеристика технологических процессов деревообрабатывающих цехов Подготовка к практическим занятиям
13	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции цехов по ремонту автомобилей	Характеристика технологических процессов цехов по ремонту автомобилей Подготовка к практическим занятиям
14	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции гальванических цехов	Характеристика технологических процессов гальванических цехов Подготовка к практическим занятиям
15	Особенности	Характеристика технологических процессов цехов по производству

	проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции цехов по производству строительных материалов	строительных материалов Подготовка к практическим занятиям
16	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции окрасочных цехов	Характеристика технологических процессов окрасочных цехов Подготовка к практическим занятиям
17	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции сварочных цехов	Характеристика технологических процессов сварочных цехов Подготовка к практическим занятиям
18	Проектирование и монтаж систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха цехов с особыми условиями труда (фармацевтических, пищевой промышленности, электронной промышленности и т.д.)	Характеристика технологических процессов цехов с особыми условиями труда (фармацевтических, пищевой промышленности, электронной промышленности и т.д.) Подготовка к практическим занятиям

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 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

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	Системы кондиционирования воздуха в операционных блоках и процедурных кабинетах	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Тесты
2	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в бассейнах	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Тесты, решение задач, курсовой проект
3	Классификация и принципы действия осушителей	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Тесты, решение задач
4	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для ледовых арен	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Тесты, решение задач, курсовой проект
5	Особенности обеспечения нормируемых параметров предприятий общественного питания	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Тесты, решение задач, курсовой проект
6	Инфракрасное отопление	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Тесты, решение задач
7	Системы с переменным расходом хладагента (VRF-системы)	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Тесты, решение задач, курсовой проект
8	Противодымная вентиляция	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Тесты, решение задач
9	Иная контактная работа	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	
10	Экзамен	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	
11	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции горячих цехов	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Тесты, решение задач, курсовой проект
12	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции деревообрабатывающих цехов	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Тесты, решение задач, курсовой проект
13	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции цехов по ремонту автомобилей	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Тесты, решение задач, курсовой проект
14	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Тесты, решение задач, курсовой проект

	гальванических цехов	1.5	
15	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции цехов по производству строительных материалов	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Тесты, решение задач, курсовой проект
16	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции окрасочных цехов	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Тесты, решение задач, курсовой проект
17	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции сварочных цехов	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Тесты, решение задач, курсовой проект
18	Проектирование и монтаж систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха цехов с особыми условиями труда (фармацевтических, пищевой промышленности, электронной промышленности и т.д.)	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Тесты, решение задач
19	Иная контактная работа	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	
20	Экзамен	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	

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 заданий в Приложении.

(для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции (ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.7, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК(Ц)-1.1-ПК(Ц)-1.5)

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

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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>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 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 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; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок 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-й семестр

1. Классификация «чистых» помещений

2. Нормативные требования к системам ОВК лечебных зданий

3. Организация воздухообмена и воздухораспределения в операционных и процедурных помещениях

4. Особенности проектирования климатических систем в плавательных бассейнах

5. Организация воздухообмена и воздухораспределения в плавательных бассейнах

6. Расчет теплых полов в плавательных бассейнах

7. Применение осушителей в плавательных бассейнах

8. Определение воздухообмена в плавательных бассейнах

9. Климатизация ледовых арен

10. Особенности расчета теплового баланса ледовых арен

11. Организация воздухообмена и воздухораспределения ледовых арен

12. Энергосберегающие технологии в климатических системах ледовых арен

13. Особенности проектирования климатических систем предприятий общественного

питания

14. Организация воздухообмена и воздухораспределения в горячих цехах предприятий

общественного питания

15. Местные отсосы в горячих цехах предприятий общественного питания
16. Инфракрасное отопление
17. Принципиальные решения VRF-систем
18. Особенности расчета VRF- систем
19. Противодымная вентиляция в жилых зданиях
20. Основные положения расчета противодымной вентиляции в общественных зданиях

2-й семестр

1. Вредности, выделяющиеся в гальванических цехах
2. Вредности, выделяющиеся в окрасочных цехах
3. Вредности, выделяющиеся в цехах по производству строительных материалов
4. Вредности, выделяющиеся в термических цехах
5. Вредности, выделяющиеся в цехах по ремонту автомобилей
6. Вредности, выделяющиеся в деревообрабатывающих цехах
7. Вредности, выделяющиеся в сварочных цехах
8. Категории по взрыво- пожароопасности помещений
9. Специфика технологических процессов фармацевтического производства, пищевой,

текстильной и электронной промышленности

10. Местные отсосы, применяемые в гальванических цехах
11. Местные отсосы, применяемые в окрасочных цехах
12. Местные отсосы, применяемые в цехах по производству строительных материалов
13. Местные отсосы, применяемые в термических цехах
14. Местные отсосы, применяемые в помещениях по ремонту автомобилей
15. Местные отсосы, применяемые в деревообрабатывающих цехах
16. Местные отсосы, применяемые в сварочных цехах
17. Компенсация недостатков теплоты в холодный период года в производственных

помещениях

18. Выбор расчетной величины воздухообмена при выделении вредных веществ

однаправленного и разнонаправленного действия

19. Системы отопления и вентиляции в гальванических цехах
20. Системы отопления и вентиляции в окрасочных цехах
21. Системы отопления и вентиляции в цехах по производству строительных материалов
22. Системы отопления и вентиляции в термических цехах
23. Системы отопления и вентиляции в помещениях по ремонту автомобилей
24. Системы отопления и вентиляции в деревообрабатывающих цехах
25. Системы отопления и вентиляции в сварочных цехах
26. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в цехах с особыми

условиями труда

27. Энергосберегающие технологии в производственных зданиях различного назначения

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Комплект заданий для проведения промежуточной аттестации размещены по адресу: ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=600§ion=4> // кафедра ТГВ /дисциплина Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха)

Экзамен

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 Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха).

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 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха)

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.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерии оценивания	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	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.	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.	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.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	--	---	---	--

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	Кокорин О.Я., Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, кондиционирования, Москва: АСВ, 2013	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939224.html
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Собуря С. В., Пожарная безопасность общественных и жилых зданий, Москва: ПожКнига, 2021	http://www.iprbookshop.ru/101339.html
2	Каратаев О. Р., Евграфов И. Е., Плавательные бассейны. Проектирование, строительство, оборудование и эксплуатация, Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016	https://www.iprbookshop.ru/79467.html

3	Виноградов Д. В., Пожарная безопасность высотных зданий и подземных автостоянок, Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010	http://www.iprbookshop.ru/16358.html
4	Баженова Л. М., Егоров В. Ю., Баженова Л. М., Комментарий к Федеральному закону от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (2-е издание переработанное и дополненное), Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2014	http://www.iprbookshop.ru/27484.html
1	Конюков А. Г., Пожарная безопасность многоквартирных высотных жилых зданий, Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011	http://www.iprbookshop.ru/16038.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 "	https://www.consultant.ru/
Сайт Ассоциации инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике (АВОК)	https://www.abok.ru/
Сайт журнала "Сантехника. Отопление. Кондиционирование (С.О.К.)"	https://www.c-o-k.ru/

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Периодические издания СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/
Список сборников трудов и конференций в РИНЦ/eLIBRARY	https://www.spbgasu.ru/upload-files/universitet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/
Электронно-библиотечная система компании PROQUEST	https://about.proquest.com/products-services/materials_science.html
Библиотека статей журнала НП «АВОК»	http://www.abok.ru/articleLibrary/
Моделируемый каталог научных журналов.	www.doaj.org
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
Архив препринтов по физике, математике, компьютерным наукам, статистике, биологии, финансам.	www.arxiv.org
Библиотека по Естественным наукам Российской Академии наук (РАН)	www.ras.ru

Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	http://docs.cntd.ru
Бест-строй. Строительный портал. Нормативные и рекомендательные документы по строительству	http://best-stroy.ru/gost/
Тех.Лит.Ру - техническая литература	http://www.tehlit.ru/
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	www2.viniti.ru
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	https://www.studentlibrary.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Информационно-правовая база данных Кодекс	http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM

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
Ansys	Сублицензионный договор №1976-ПО/2017-СЗФО от 16.10.2017 г. с ЗАО "КАДФЕМ Си-Ай-Эс". Лицензия бессрочная
Эколог	Договор № Ф-31/2020 от 17.03.2020 г. ООО "Фирма Интеграл". Лицензия бессрочная
Auditor EDU CO	Письмо от 27.09.2018 №SPB/RU/09/2018 г. SANKOM Sp. z o.o. Лицензия бессрочная
Auditor OZC версия 6.9	Бесплатно от производителя SANKOM, письмо № SPB/RU/09/2018 от 29.09.18 г. Лицензия бессрочная
Auditor SET версия 7.1	Бесплатно от производителя SANKOM, письмо № SPB/RU/09/2018 от 29.09.18 г. Лицензия бессрочная

Renga	Сертификат № ДЛ-19-00073 от 23.05.19 г
Solid Works версия 2019	Договор №Tr000660287 от 27.09.2021 г. с АО "СофтЛайн Трейд". Лицензия до 30.11.2024
КОМПАС-3D KompasFlow	Договор № АСЗ-23-00025 от 30.01.2023 г. Лицензия бессрочная
Виртуальная лаборатория практикума "Теплотехника"	Договор №19 от 27.02.2018 г. с ИП Образцовой Т.Б. Лицензия бессрочная
Виртуальный лабораторный стенд «Измерительные приборы давления, расхода и температуры»	Контракт № 44-01/2021-ЭА от 19.04.2021 г. с ООО "Лабстенд". Лицензия бессрочная
Виртуальный лабораторный стенд «Вентиляционные системы»	Контракт № 44-01/2021-ЭА от 19.04.2021 г. с ООО "Лабстенд". Лицензия бессрочная
Виртуальный стенд «Устройство и работа центробежного насоса»	Контракт № 44-01/2021-ЭА от 19.04.2021 г. с ООО "Лабстенд". Лицензия бессрочная
Комплект виртуальных стендов "Теплоснабжение и отопительные приборы"	Договор № ДЗ2211135746 от 14.03.2022 г. с ООО "Бизнес-Маркет". Лицензия бессрочная
NanoCAD Инженерный BIM	Сертификат с 14.09.2022

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, аудио-система), 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 микроанометр ММН-2400(5)-1.0;
Наклонный микроанометр ММН;
Компенсационный микроанометр «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 «Wilо»; 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»;
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»
Стенд «Конденсационный газовый котел Rendamax R30»; Стенд «Элементы и детали полиэтиленовых газопроводов»
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;
Лабораторный стенд «Автономная автоматизированная система отопления» ЭЛБ-160.015.01; Лабораторный стенд «Автоматизированная котельная на жидком и газообразном топливе» ЭЛБ- 160.014.01;
Лабораторный стенд «Приборы учета тепловой энергии и теплоносителя» АО «Взлёт»
Тепловизор testo 890; Тепловизор testo 865;
Многофункциональный измерительный прибор testo 435-4
Компактный термоанемометр testo 425;
Термогигрометр для долгосрочной работы testo 625; Инфракрасный термометр testo 830-T1 с лазерным целеуказателем (оптика 10:1);
Компактный анемометр с крыльчаткой, testo 416;

	Тахометр testo 470; Карманный анемометр с крыльчаткой и сенсором влажности, testo 410-2; Дифференциальный манометр testo 512, от 0 до 2 гПа; Газоанализатор testo 310 с принтером; Влагомер древесины и стройматериалов testo 616; Манометр дифференциальный цифровой ДМЦ-01М
25. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт. - ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10
25. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

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