



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Теплогазоснабжения и вентиляции

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

_____ С.В. Михайлов

«29» июня 2021 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, 2021

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Формирование у магистрантов профессиональных знаний в области проектирования и научных исследований систем обеспечения микроклимата зданий различного назначения

– 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 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 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 соблюдение утвержденных проектных решений</p>	<p>знает Состав и наполнение информационной модели на различных этапах жизненного цикла объекта</p> <p>умеет Проводить оценку информационной модели на соответствие утвержденным проектным решениям</p> <p>владеет навыками 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</p> <p>умеет Выбирать методы согласования</p> <p>владеет навыками 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</p> <ul style="list-style-type: none"> - Форматы информационного моделирования - Технологию кроссплатформенного перехода между пакетами компьютерного проектирования <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - Представлять информационную модель в формате IFC - Осуществлять переход между пакетами компьютерного проектирования <p>владеет навыками Навыками представления разработанной и согласованной информационной модели в формате IFC</p>
<p>ПКР-2 Способен участвовать в организации проектной деятельности</p>	<p>ПКР-2.3 Использует методы математического и физического моделирования технологических процессов</p>	<p>знает Методы математического и физического моделирования тепло-массообменных процессов в системах ОВК</p> <p>умеет Использовать методы математического и физического моделирования тепло-массообменных процессов в системах ОВК</p> <p>владеет навыками Методами математического и физического моделирования тепло-массообменных процессов в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>

<p>ПКР-2 Способен участвовать в организации проектной деятельности</p>	<p>ПКР-2.4 Осуществляет проектирование новых технологических процессов с учетом заданных требований</p>	<p>знает Методы проектирования новых тепло-массообменных процессов в системах ОВК умеет Использовать методы проектирования новых тепло- массообменных процессов в системах ОВК владеет навыками Методами проектирования новых тепло-массообменных процессов в системах ОВК</p>
<p>ПКР-3 Способен организации производственной деятельности</p>	<p>ПКР-3.1 Разрабатывает новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования</p>	<p>знает Способы разработки новых методов инженерных расчетов технологических параметров и оборудования умеет Использовать способы разработки новых методов инженерных расчетов технологических параметров и оборудования владеет навыками Методами разработки новых методов инженерных расчетов технологических параметров и оборудования</p>
<p>ПКР-3 Способен организации производственной деятельности</p>	<p>ПКР-3.2 Анализирует инновационно-технологические риски при внедрении новых технологий, осуществляет постоянный контроль за всеми изменениями в мировой практике с точки зрения инноваций</p>	<p>знает Методы анализа инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий, постоянного контроля за всеми изменениями в мировой практике с точки зрения инноваций умеет Использовать методы анализа инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий, осуществлять постоянный контроль за всеми изменениями в мировой практике с точки зрения инноваций владеет навыками Методами анализа инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий, способами постоянного контроля за всеми изменениями в мировой практике с точки зрения инноваций</p>

ПКР-3 Способен организации производственной деятельности	к ПКР-3.3 Владеет основами системы управления качеством, проводит сертификационные испытания и разрабатывает системы менеджмента качества	<p>знает Основы системы управления качеством, методы сертификационных испытаний и разработки системы менеджмента качества</p> <p>умеет Использовать процедуры системы управления качеством, методы сертификационных испытаний и разработки системы менеджмента качества</p> <p>владеет навыками Основами системы управления качеством, методами сертификационных испытаний и разработки системы менеджмента качества</p>
ПКР-3 Способен организации производственной деятельности	к ПКР-3.4 Самостоятельно разрабатывает схемы автоматизации процессов производства	<p>знает Методы разработки схем автоматизации процессов в системах ОВК</p> <p>умеет Использовать методы разработки схем автоматизации процессов в системах ОВК</p> <p>владеет навыками Методами разработки схем автоматизации процессов в системах ОВК</p>
ПКР-3 Способен организации производственной деятельности	к ПКР-3.8 Демонстрирует готовность к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям	<p>знает Способы творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям</p> <p>умеет Творчески адаптироваться к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям</p> <p>владеет навыками Способами творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям</p>
ПКС-2 Способен организовать научную, проектную и производственную деятельность в области природоохранных технологий	к ПКС-2.1 Владеет навыками научных исследований, проектирования, монтажа и эксплуатации современных энергоэффективных теплогенерирующих установок, систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<p>знает Методы научных исследований, проектирования, монтажа и эксплуатации современных энергоэффективных систем кондиционирования воздуха</p> <p>умеет Использовать методы научных исследований, проектирования, монтажа и эксплуатации современных энергоэффективных систем кондиционирования воздуха</p> <p>владеет навыками Методами научных исследований, проектирования, монтажа и эксплуатации современных энергоэффективных систем кондиционирования воздуха</p>

ПКС-2 организовать проектную производственную деятельность в области природоохранных технологий	Способен научную, и деятельности	ПКС-2.2 Использует в профессиональной методы расчета и проектирования систем и установок на основе альтернативных источников энергии	знает Методы расчета и проектирования систем и установок кондиционирования воздуха на основе альтернативных источников энергии умеет Использовать методы расчета и проектирования систем и установок кондиционирования воздуха на основе альтернативных источников энергии владеет навыками Методами расчета и проектирования систем и установок кондиционирования воздуха на основе альтернативных источников энергии
ПКС-2 организовать проектную производственную деятельность в области природоохранных технологий	Способен научную, и деятельности	ПКС-2.3 Использует в профессиональной методы снижения загрязнения окружающей среды	знает Методы снижения загрязнения окружающей среды при работе систем кондиционирования воздуха умеет Использовать методы снижения загрязнения окружающей среды при работе систем кондиционирования воздуха владеет навыками Методами снижения загрязнения окружающей среды при работе систем кондиционирования воздуха

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.2.04 основной профессиональной образовательной программы 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Студент должен

- 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	ПКР-2.3, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС- 2.3
2	Обеспечение теплового режима помещений	ПКР-2.3, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС- 2.3
3	Ресурсо и энергосбережение в теплоэнергетике	ПКР-2.4, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС- 2.3
4	Управление проектами теплоэнергетических систем	УК-2.1
5	Проектная практика	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ПКР-1.1, ПКР-1.2, ПКР- 1.3, ПКР-1.4, ПКР-2.1, ПКР-2.2, ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-2.5, ПКС- 2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3

19.1	Иная контактная работа	2								1,25	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, 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								36	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПК(Ц)- 1.1, ПК (Ц)-1.2, ПК(Ц)- 1.3, ПК (Ц)-1.4, ПК(Ц)- 1.5

5.1. Лекции

№ п/п	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,	Системы климатизации ледовых арен

	вентиляции и кондиционирования воздуха для 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	Противодымная вентиляция	Особенности проектирования современных систем противодымной вентиляции Требования нормативных документов к устройству систем противодымной вентиляции
8	Системы с переменным расходом хладагента (VRF- системы)	Особенности проектирования, монтажа, наладки и эксплуатации VRF - систем Классификация, конструктивные особенности VRF-систем
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 труда (фармацевтических, пищевой промышленности, электронной промышленности и т.д.)	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.)

5.2. Практические занятия

№ п/п	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	Противодымная вентиляция	Расчет систем противодымной вентиляции Требования нормативных документов к устройству систем противодымной вентиляции

8	Системы с переменным расходом хладагента (VRF- системы)	Расчет тепловых нагрузок, подбор внутренних и наружных блоков Классификация, конструктивные особенности VRF-систем
11	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции горячих цехов	Расчет теплового и воздушного балансов. Расчет местных отсосов. Использование энергосберегающих технологий 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 монтажа систем отопления и вентиляции цехов по ремонту автомобилей	Расчет теплового и воздушного балансов. Расчет местных отсосов. Использование энергосберегающих технологий 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	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.)

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

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	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
2	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в бассейнах	Объемно-планировочные решения бассейнов. Нормативные требования
3	Классификация и принципы действия осушителей	Область применения осушителей. Конструктивные особенности
4	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для ледовых арен	Объемно-планировочные и конструктивные решения ледовых арен
5	Особенности обеспечения нормируемых параметров предприятий общественного питания	Объемно-планировочные и технологические решения предприятий общественного питания
6	Инфракрасное отопление	Конструктивное устройство систем инфракрасного отопления
7	Противодымная вентиляция	Требования нормативных документов к устройству систем противодымной вентиляции
8	Системы с переменным расходом хладагента (VRF- системы)	Классификация, конструктивные особенности VRF-систем
11	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции горячих цехов	Характеристика технологических процессов горячих цехов
12	Особенности проектирования и монтажа систем	Характеристика технологических процессов деревообрабатывающих цехов

	отопления и вентиляции деревообрабатывающих цехов	
13	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	Характеристика технологических процессов гальванических цехов
15	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	Характеристика технологических процессов окрасочных цехов
17	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 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.)

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	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, 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	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, 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	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, 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	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, 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	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, 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	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Тесты, решение задач
7	Противодымная вентиляция	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Тесты, решение задач

8	Системы с переменным расходом хладагента (VRF-системы)	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, 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
9	Иная контактная работа	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	
10	Экзамен	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, 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	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, 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	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, 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	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, 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 гальванических цехов	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, 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
15	Особенности проектирования и монтажа систем отопления и вентиляции цехов по производству строительных материалов	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, 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	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, 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	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1,	Тесты, решение задач,

	систем отопления и вентиляции сварочных цехов	ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	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.)	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, 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	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	
20	Экзамен	ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, 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 (ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.8, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, 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: - 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> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки: - 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; - безупречно 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>
<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 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

однонаправленного 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

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	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	ЭБС
2	Каратаев О. Р., Евграфов И. Е., Плавательные бассейны. Проектирование, строительство, оборудование и эксплуатация, Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016	ЭБС
<u>Дополнительная литература</u>		
1	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

2	Собуря С. В., Пожарная безопасность общественных и жилых зданий, Москва: ПожКнига, 2021	http://www.iprbookshop.ru/101339.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
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
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая база данных Кодекс	http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/
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 "IPRbooks"	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/
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	http://docs.cntd.ru
Библиотека по Естественным наукам Российской Академии наук (РАН)	www.ras.ru

Архив препринтов по физике, математике, компьютерным наукам, статистике, биологии, финансам.	www.arxiv.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
Моделируемый каталог научных журналов.	www.doaj.org
Библиотека статей журнала НП «АВОК»	http://www.abok.ru/articleLibrary/
Электронно-библиотечная система компании PROQUEST	https://about.proquest.com/products-services/materials_science.html
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/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 Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Project 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.

Autodesk 3Ds Max Design 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Autodesk AutoCAD 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Autodesk Civil 3D 2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Autodesk Revit 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Ansys	Ansys сублицензионный договор №1976-ПО/2017-СЗФО от 16.10.2017 с ЗАО "КАДФЕМ Си-Ай-Эс" бессрочный
STAR-CCM+ версия 13.02.0.11	Star-CCM+ договор № 46047-20 от 03.06.2020 с ООО "СИНЦ"
Эколог	Договор № Ф-31/2020 от 17.03.2020г ООО "Фирма Интеграл" бессрочный

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. 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. ПО Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2016
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.