



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

направление подготовки/специальность 08.03.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Инженерные системы  
жизнеобеспечения в строительстве

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются подготовка специалиста в области проектирования и эксплуатации систем водяного, парового, газового, воздушного и других способов отопления жилых, общественных и промышленных зданий.

Задачами освоения дисциплины являются передача студенту комплекса необходимых знаний по проектированию и эксплуатации отопительных систем устройств и установок, при помощи которых, в помещениях зданий могут быть созданы максимально благоприятные условия для человека, а также климатические условия необходимые для производственных процессов.

## 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-3 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	ПК-3.1 Осуществляет выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	<b>знает</b> нормативно-технические документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования систем отопления <b>умеет</b> выбирать нормативно-технические документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования систем отопления; выявлять основные требования нормативно-технических документов, предъявляемые к санитарной, пожарной и экологической безопасности функционирования систем отопления; применять методики поиска, сбора, обработки информации, системного подхода к решению поставленных задач <b>владеет</b> методами использования нормативно-технических документов, предъявляемых к санитарной, пожарной и экологической безопасности функционирования систем отопления; методами поиска, сбора, обработки информации, системного подхода к решению поставленных задач

<p>ПК-3 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве</p>	<p>ПК-3.2 Проводит оценку соответствия инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности</p>	<p><b>знает</b> нормативную базу в области санитарной, пожарной и экологической безопасности функционирования систем отопления; критерии оценки соответствия систем отопления требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности</p> <p><b>умеет</b> применять теоретические знания в процессе решения задач в области в области санитарной, пожарной и экологической безопасности функционирования систем отопления при эксплуатации; производить оценку соответствия системы отопления требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности; определять техническое состояние систем отопления</p> <p><b>владеет</b> методиками оценки соответствия технического состояния систем отопления нормативным требованиям по санитарной, пожарной и экологической безопасности</p>
--	---	--

<p>ПК-3 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве</p>	<p>ПК-3.3 Осуществляет технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве</p>	<p><b>знает</b> правила технической эксплуатации систем отопления; этапы технологического процесса производства работ по техническому обслуживанию и ремонту систем отопления</p> <p><b>умеет</b> выполнять технический и технологический контроль результатов выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту систем отопления; составлять план мероприятий по техническому и технологическому контролю выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту систем отопления; контролировать соблюдение норм санитарной, пожарной и экологической безопасности функционирования систем отопления; выполнять подготовку документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ</p> <p><b>владеет</b> навыками выбора мероприятий по контролю результатов осуществления этапов выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту систем отопления; методами контроля результатов осуществления этапов выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту систем отопления; методами контроля соблюдения норм санитарной, пожарной и экологической безопасности при осуществлении работ по техническому обслуживанию и ремонту систем отопления; методикой определения потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения эксплуатации, обслуживания и ремонта систем отопления</p>
--	--	---

<p>ПК-3 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве</p>	<p>ПК-3.4 Производит инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве</p>	<p><b>знает</b> контрольно-измерительные приборы для инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы инженерных систем отопления; методики инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы систем отопления <b>умеет</b> пользоваться контрольно-измерительными приборами для инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы систем отопления; применять методики инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы систем отопления <b>владеет</b> методикой инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы систем отопления; контрольно-измерительными приборами для инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы систем отопления</p>
<p>ПК-3 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве</p>	<p>ПК-3.5 Устанавливает возможные причины отказов и аварийных ситуаций в инженерных системах жизнеобеспечения в строительстве</p>	<p><b>знает</b> правила и нормы технической эксплуатации систем отопления; классификацию и признаки основных видов отказов и аварийных ситуаций в системах отопления <b>умеет</b> устанавливать возможные причины отказов и аварийных ситуаций в системах отопления <b>владеет</b> методами выявления отказов и аварийных ситуаций в системах отопления</p>
<p>ПК-3 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве</p>	<p>ПК-3.6 Осуществляет выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве</p>	<p><b>знает</b> виды отказов и аварийных ситуаций в системах отопления; способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию систем отопления в строительстве <b>умеет</b> выбирать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию систем отопления; составлять план работ по аварийному обслуживанию систем отопления <b>владеет</b> методами проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию систем отопления</p>

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.06 основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 Строительство и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Основы обеспечения микроклимата зданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-6.13, ОПК-6.14
2	Проектирование инженерных систем	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.4, ОПК-6.7, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6
3	Основы теплогазоснабжения и вентиляции	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.4, ОПК-6.9, ОПК-6.13, ОПК-6.14, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ОПК-4.2

Основы обеспечения микроклимата зданий:

- знать основные параметры теплового режима здания;
- принципы выбора исходных данных для проектирования систем отопления.

Проектирование инженерных систем: знать средства и инструменты, необходимые для расчета и проектирования систем отопления.

Основы теплогазоснабжения и вентиляции: знать назначение, устройство и принцип работы систем отопления.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.4

2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-9.4, УК-9.5, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.6, ОПК-1.7, ОПК-1.8, ОПК-1.9, ОПК-1.10, ОПК-1.11, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5, ОПК-5.6, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.9, ОПК-6.10, ОПК-6.11, ОПК-6.12, ОПК-6.13, ОПК-6.14, ОПК-6.15, ОПК-6.16, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ОПК-8.4, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-9.4, ОПК-9.5, ОПК-9.6, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3, ОПК-10.4, ОПК-10.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6
3	Основы технической эксплуатации объектов строительства	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3, ОПК-10.4, ОПК-10.5
4	Основы организации строительного производства	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.4, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-9.4, ОПК-10.1
5	Монтаж и эксплуатация систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6
6	Проектная практика	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.9, ОПК-6.13, ОПК-6.14, ОПК-8.3, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.5





5.1.	Системы воздушного отопления	6	2					1	3	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6
5.2.	Системы панельно-лучистого отопления	6	4		2	2		3	9	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6
5.3.	Системы электрического, солнечного и геотермального отопления.	6	2					1	3	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6
6.	6 раздел. Иная контактная работа									
6.1.	Иная контактная работа	6							1,25	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6
7.	7 раздел. Контроль									
7.1.	Контроль	6							27	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6

#### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Общая характеристика систем отопления	Общая характеристика систем отопления Назначение и характеристика систем отопления. Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха при проектировании систем отопления. Классификация систем отопления. Теплоносители в системах отопления.
2	Тепловая мощность системы отопления	Тепловая мощность системы отопления Тепловой баланс помещения. Потери теплоты через ограждения помещения. Потери теплоты на нагревание инфильтрующегося наружного воздуха. Учет прочих источников поступления и затрат теплоты. Определение расчетной тепловой мощности системы отопления. Расчет теплотребности на отопление по укрупненным показателям.
3	Тепловые пункты	Тепловые пункты Системы теплоснабжения зданий. Схемные технологические решения тепловых пунктов. Организация учета расхода тепловой энергии и расхода теплоносителя по потребителям. Основные методы измерения тепловой энергии и расхода теплоносителей. Учёт

		тепловой энергии и теплоносителя у потребителя в водяных системах теплоснабжения. Размещение ИТП. Блочные индивидуальные тепловые пункты. Квартирные тепловые пункты в многоквартирных жилых домах. Назначение и область применения квартирных тепловых пунктов. Квартирные тепловые пункты. Тепловой пункт системы водяного отопления при местном теплоснабжении. Циркуляционный насос системы водяного отопления. Смесительная установка системы водяного отопления. Расширительные баки системы водяного отопления.
4	Отопительные приборы	Отопительные приборы Требования к отопительным приборам. Классификация отопительных приборов. Выбор и размещение отопительных приборов. Регулирование теплопередачи отопительных приборов. Отопительные приборы и поверхности
5	Теплопроводы систем отопления	Теплопроводы систем отопления Классификация и материал теплопроводов. Размещение теплопроводов в здании. Присоединение теплопроводов к отопительным приборам. Запорно-регулирующая арматура. Удаление воздуха из системы отопления. Изоляция трубопроводов.
6	Конструирование систем водяного отопления.	Конструирование систем водяного отопления Схемы систем насосного водяного отопления. Система отопления с естественной циркуляцией воды. Системы водяного отопления жилых зданий. Общая характеристика систем. Вертикальные однотрубные системы. Вертикальные двухтрубные системы. Горизонтальные поквартирные системы.
7	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	Гидравлический расчет систем водяного отопления Общие сведения. Располагаемое циркуляционное давление. Гидравлическое сопротивление трубопроводов. Методы гидравлического расчета
8	Тепловой расчет систем водяного отопления.	Тепловой расчет систем водяного отопления Коэффициент теплопередачи отопительного прибора. Плотность теплового потока отопительного прибора.
9	Системы парового отопления.	Системы парового отопления Характеристика систем парового отопления. Схемы и устройство систем парового отопления. Оборудование систем парового отопления. Выбор начального давления пара в системе. Особенности гидравлического расчета систем парового отопления.
10	Системы воздушного отопления	Системы воздушного отопления Системы воздушного отопления. Расход и температура воздуха для отопления. Местное воздушное отопление. Расчет воздухораспределения при воздушном отоплении. Дестратификаторы.
11	Системы панельно-лучистого отопления	Системы панельно-лучистого отопления Системы панельно-лучистого отопления. Температурная обстановка в помещении при панельно-лучистом отоплении. Конструкции отопительных панелей.
12	Системы электрического, солнечного и геотермального отопления.	Системы электрического, солнечного и геотермального отопления Системы электрического, солнечного и геотермального отопления. Общие сведения, область применения. Основные схемы.

### 5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
2	Тепловая мощность системы отопления	Определение расчетной мощности системы отопления 1. Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций в грунте. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче стены жилого дома. 2. Тепловой поток на нагревание инфильтрующегося наружного воздуха. 3. Определеиие расчетной мощности системы отопления.
3	Тепловые пункты	Подбор клапанов оегулирующих устройств Подбор клапанов оегулирующих устройств.
7	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	Гидравлический расчет систем водяного отопления Гидравлический расчет систем отопления
8	Тепловой расчет систем водяного отопления.	Тепловой расчет отопительных приборов. Пофасадное регулирование систем отопления. Тепловой расчет отопительных приборов. Пофасадное регулирование систем отопления
11	Системы панельно-лучистого отопления	Расчет потолочной панели Расчет потолочной панели

### 5.3. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
3	Тепловые пункты	Оборудование и характеристики элементов системы отопления 1. Определение характеристик сопротивления элементов системы отопления. 2. Определение пропускной способности балансировочного клапана. 3. Построение характеристик центробежного насоса. 4. Изучения влияния частоты вращения рабочего колеса на характеристики центробежных насосов. 5. Учет тепловой энергии. 6 Учет тепловой энергии. Настроечная база данных тепловычислителя.
4	Отопительные приборы	Определение теплового потока и коэффициента теплопередачи отопительного прибора Определение теплового потока и коэффициента теплопередачи отопительного прибора.
7	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	Определение характеристики сети Определение характеристики сети.

### 5.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Общая характеристика систем отопления	Общая характеристика систем отопления Подготовка к практическому занятию Выполнение курсового проекта. Определение параметров наружного и внутреннего воздуха.
2	Тепловая мощность системы отопления	Тепловая мощность системы отопления Изучение лекционного материала. Решение задач.

3	Тепловые пункты	Тепловые пункты Устный опрос, решение задач, тестирование. Выполнение курсового проекта.
4	Отопительные приборы	Отопительные приборы Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.
5	Теплопроводы систем отопления	Теплопроводы систем отопления Подготовка к лекционным занятиям.
6	Конструирование систем водяного отопления.	Конструирование систем водяного отопления Выполнение курсового проекта.
7	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	Элементы систем водяного отопления. Устройство и подбор оборудования. Методы гидравлического расчета систем водяного отопления. Подготовка к занятиям. Устный опрос, решение задач, тестирование. Выполнение курсового проекта.
8	Тепловой расчет систем водяного отопления.	Тепловой расчет отопительных приборов Подготовка к практическому занятию «Тепловой расчет отопительных приборов». Выполнение курсового проекта.
9	Системы парового отопления.	Системы парового отопления. Изучение теоретического материала по теме.
10	Системы воздушного отопления	Системы воздушного отопления Подготовка по лекционному материалу.
11	Системы панельно-лучистого отопления	Системы панельно-лучистого отопления Подготовка к практическому занятию. Расчет потолочной панели
12	Системы электрического, солнечного и геотермального отопления.	Системы электрического, солнечного и геотермального отопления. Подготовка по лекционному материалу.

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, практических и лабораторных занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий. В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к выполнению контрольных работ;
- подготовка к экзамену.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется выполнением контрольных работ по темам дисциплины согласно РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим и лабораторным занятиям.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ознакомится с методическими рекомендациями к выполнению лабораторных работ;
- подготовить отчеты по выполненным лабораторным работам;
- подготовиться к промежуточной аттестации. Итогом изучения дисциплины является экзамен.

Экзамен проводится по расписанию сессии. Форма проведения занятия – тестирование. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## 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	Общая характеристика систем отопления	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6	устный опрос
2	Тепловая мощность системы отопления	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6	устный опрос, решение задач
3	Тепловые пункты	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6	Устный опрос, решение задач, тестирование.
4	Отопительные приборы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6	Устный опрос, решение задач, тестирование.
5	Теплопроводы систем отопления	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6	Устный опрос, решение задач,

			тестирование
6	Конструирование систем водяного отопления.	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6	устный опрос
7	Гидравлический расчет систем водяного отопления.	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6	устный опрос
8	Тепловой расчет систем водяного отопления.	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6	устный опрос
9	Системы парового отопления.	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6	устный опрос
10	Системы воздушного отопления	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6	устный опрос
11	Системы панельно-лучистого отопления	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6	устный опрос
12	Системы электрического, солнечного и геотермального отопления.	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6	устный опрос
13	Иная контактная работа	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6	
14	Контроль	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6	

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

Вопросы для текущего контроля успеваемости (тесты, устный опрос):

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

1. Укажите определение «отопления».

- Отопление - поддержание в закрытых помещениях нормируемой температуры со средней необеспеченностью 50 ч/год.

- Отопление – поддержание в закрытых помещениях нормируемой температуры внутреннего воздуха со средней необеспеченностью 100 часов в год.

- Отопление – поддержание в закрытых помещениях нормируемой температуры внутреннего воздуха.

- Отопление – поддержание в закрытых помещениях нормируемой температуры внутреннего воздуха со средней необеспеченностью 150 часов в год.

- Отопление – поддержание в закрытых помещениях нормируемой температуры внутреннего воздуха со средней необеспеченностью 24 часа в год.

- Среди предложенных вариантов нет верного.

2. Установите соответствие требований к системе отопления:

Санитарно-гигиенические - обеспечение требуемых строительными нормами и правилами температур во всех точках помещения и поддержание температур внутренних поверхностей наружных ограждений и отопительных приборов на определенном уровне

Эксплуатационные - простота и удобство обслуживания, ремонта и регулирования, надежность, безопасность и бесшумность работы

Строительные - обеспечение соответствия архитектурно-планировочным решениям здания, увязка размещения элементов системы отопления со строительными конструкциями

Монтажные - обеспечение монтажа промышленными методами с максимальным использованием унифицированных узлов заводского изготовления

Эстетические - хорошая сочетаемость с внутренней архитектурной отделкой здания, минимальная площадь, занимаемая системой отопления

Экономические - обеспечение минимума затрат по сооружению и эксплуатации

3. Коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции учитывает:

- влияние стыков
- влияние откосов проемов
- влияние обрамляющих ребер
- влияние гибких связей
- теплопроводные включения
- среди предложенных вариантов нет верного.

4. Какие теплотери и тепlopоступления в помещениях учитываются в жилых зданиях при расчете режимов отопления?

- потери теплоты через ограждающие конструкции зданий
- расход теплоты на нагревание инфильтрующегося (проникающего в помещение через щели и неплотности ограждений здания) наружного воздуха
- тепловой поток, регулярно поступающий от электрических приборов, освещения, технологического оборудования, трубопроводов, людей, животных и других источников
- потери теплоты на испарение влаги

5. Для каких расчетов применяется нижеприведенная зависимость?

$$K \cdot A \cdot (t_v - t_n) \cdot n$$

- для расчета основных тепловых потерь помещений
- для теплотехнического расчета ограждающих конструкций
- для подбора отопительных приборов
- среди предложенных вариантов нет верного.

6. Для общественных зданий принята следующая классификация помещений:

помещения 1 категории - помещения, в которых люди в положении лежа или сидя находятся в состоянии покоя и отдыха

помещения 2 категории - помещения, в которых люди заняты умственным трудом, учебой

помещения 3а категории - помещения с массовым пребыванием людей, в которых люди находятся преимущественно в положении сидя без уличной одежды

помещения 3б категории - помещения с массовым пребыванием людей, в которых люди находятся преимущественно в положении сидя в уличной одежде

помещения 3в категории - помещения с массовым пребыванием людей, в которых люди находятся преимущественно в положении стоя без уличной одежды

помещения 4 категории - помещения для занятий подвижными видами спорта

помещения 5 категории - помещения, в которых люди находятся в полураздетом виде

помещения 6 категории - помещения с временным пребыванием людей

7. Установите соответствие требований к отопительным приборам системы отопления:

Санитарно-гигиенические - относительно пониженная температура поверхности, ограничение площади горизонтальной поверхности отопительных приборов для уменьшения отложения пыли, доступность и удобство очистки от пыли поверхности приборов и пространства вокруг них.

Экономические - относительно пониженная стоимость прибора, экономный расход металла на прибор, обеспечивающий повышение теплового напряжения металла.

Архитектурно-строительные - соответствие внешнего вида отопительных приборов интерьеру помещений, сокращение площади помещений, занимаемой приборами.

Производственно-монтажные - механизация изготовления и монтажа приборов для повышения производительности труда, достаточная механическая прочность приборов.

Эксплуатационные - управляемость теплоотдачи прибора, зависящая от тепловой инерции; температурная устойчивость и водонепроницаемость стенок при предельно допустимом в рабочих условиях гидростатическом давлении внутри приборов.

8. Провести классификацию отопительных приборов по преобладающему виду теплоотдачи.

- радиационные приборы
- потолочные отопительные приборы
- излучатели

- конвективно-радиационные приборы
- радиаторы секционные
- радиаторы панельные
- гладкотрубные приборы
- напольные отопительные панели
- конвективные приборы
- конвекторы
- ребристые трубы

9. Провести классификацию отопительных приборов.

- по преобладающему виду теплоотдачи
- радиационные
- конвективно-радиационные
- конвективные
- по используемому материалу
- металлические
- неметаллические
- комбинированные
- по высоте
- высокие
- средние
- низкие
- плинтусные
- по глубине
- малой глубины
- средней глубины
- большой глубины
- по величине тепловой инерции
- малой инерции
- большой инерции

10. Установить соответствие описаний отопительных приборов.

Радиатор - конвективно-радиационный отопительный прибор, состоящий из отдельных колончатых элементов круглой или эллипсообразной формы, либо из плоских блоков с каналами колончатой или змеевиковой формы

Гладкотрубный отопительный прибор - конвективно-радиационный отопительный прибор, состоящий из нескольких соединенных вместе стальных труб, образующих каналы для теплоносителя змеевиковой или регистровой формы

Конвектор - отопительный прибор, состоящий из трубчато-ребристого нагревателя и кожуха

Ребристая труба - конвективный прибор, представляющий собой фланцевую чугунную трубу, наружная поверхность которой покрыта совместно отлитыми тонкими ребрами

- радиационный отопительный прибор, состоящий из отдельных колончатых элементов круглой или эллипсообразной формы, либо из плоских блоков с каналами колончатой или змеевиковой формы

- конвективный отопительный прибор, состоящий из нескольких соединенных вместе стальных труб, образующих каналы для теплоносителя змеевиковой или регистровой формы

- радиационный прибор, представляющий собой фланцевую чугунную трубу, наружная поверхность которой покрыта совместно отлитыми тонкими ребрами

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. Назначение и характеристика систем отопления.
2. Расчетные параметры наружного воздуха при проектировании систем отопления.
3. Расчетные параметры внутреннего воздуха при проектировании систем отопления.
4. Классификация систем отопления
5. Теплоносители в системах отопления.
6. Тепловой баланс помещения.
7. Потери теплоты через ограждения помещения.
8. Потери теплоты на нагревание инфильтрующегося наружного воздуха.
9. «Прочие» источники поступления и затраты теплоты в помещении (кроме потерь теплоты через ограждения помещения и на нагревание инфильтрующегося наружного воздуха).
10. Определение расчетной тепловой мощности системы отопления.
11. Расчет теплотребности здания на отопление по укрупненным показателям.
12. Системы теплотребления зданий.
13. Схемные технологические решения тепловых пунктов.
14. Организация учета расхода тепловой энергии и расхода теплоносителя по потребителям.
15. Основные методы измерения тепловой энергии и расхода теплоносителей.
16. Учёт тепловой энергии и теплоносителя у потребителя в водяных системах

теплопотребления.

17. Размещение ИТП.
18. Блочные индивидуальные тепловые пункты.
19. Квартирные тепловые пункты в многоквартирных жилых домах.
20. Назначение и область применения квартирных тепловых пунктов.
21. Схемы квартирных тепловых пунктов.
22. Тепловой пункт системы водяного отопления при местном теплоснабжении.
23. Циркуляционный насос системы водяного отопления.
24. Смесительная установка системы водяного отопления.
25. Расширительные баки системы водяного отопления.
26. Требования к отопительным приборам.
27. Классификация отопительных приборов.
28. Выбор и размещение отопительных приборов.
29. Регулирование теплового потока отопительных приборов.
30. Отопительные приборы и поверхности.
31. Классификация и материал теплопроводов.
32. Размещение теплопроводов в здании.
33. Присоединение теплопроводов к отопительным приборам.
34. Запорно-регулирующая арматура.
35. Удаление воздуха из системы отопления.
36. Изоляция трубопроводов.
37. Схемы систем насосного водяного отопления.
38. Система отопления с естественной циркуляцией воды.
39. Системы водяного отопления жилых зданий. Общая характеристика систем.
40. Вертикальные однотрубные системы жилых зданий.
41. Вертикальные двухтрубные системы жилых зданий.
42. Горизонтальные поквартирные системы жилых зданий.
43. Располагаемое циркуляционное давление в системе отопления.
44. Гидравлическое сопротивление трубопроводов.
45. Методы гидравлического расчета систем водяного отопления.
47. Тепловой расчет систем водяного отопления.
48. Коэффициент теплопередачи отопительного прибора.
49. Плотность теплового потока отопительного прибора.
50. Характеристика систем парового отопления.
51. Схемы и устройство систем парового отопления.
52. Оборудование систем парового отопления.
53. Выбор начального давления пара в системе.
54. Особенности гидравлического расчета систем парового отопления.
55. Системы воздушного отопления.
56. Расход и температура воздуха для отопления.
57. Местное воздушное отопление.
58. Расчет воздухораспределения при воздушном отоплении.
59. Дестратификаторы.
60. Системы панельно-лучистого отопления.
61. Температурная обстановка в помещении при панельно-лучистом отоплении.
63. Конструкции отопительных панелей
64. Электрическое отопление. Общие сведения.
65. Электрические отопительные приборы.
66. Электрическое аккумуляционное отопление.
67. Электрическое отопление с помощью циркуляционного насоса.
68. Системы солнечного отопления. Общие сведения.
69. Схемы и оборудование систем солнечного отопления.

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания приведены в комплекте тестовых заданий, расположенные по адресу:  
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1605>

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

Проектирование системы отопления общественного здания.

Задания по курсовому проекту расположены по адресу:  
<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1605>

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

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

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

### 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Махов Л.М., Отопление, Москва: АСВ, 2014	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939613.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939613.html</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Пыжов В.К., Смирнов Н.Н., Системы кондиционирования, вентиляции и отопления, Москва: Инфра-Инженерия, 2019	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972903450.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972903450.html</a>
2	Логунова О. Я., Зоря И. В., Водяное отопление, Санкт-Петербург: Лань, 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/136190">https://e.lanbook.com/book/136190</a>

1	Васильев В. Ф., Суханова И. И., Иванова Ю. В., Уляшева В. М., Пухкал В. А., Отопление и вентиляция жилого здания, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/80754.html">http://www.iprbookshop.ru/80754.html</a>
2	Крупнов Б..А., Махов Л.М., Рекомендации к выполнению проекта системы водяного отопления здания, Москва: АСВ, 2018	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302571.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302571.html</a>

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
Отопление	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1605#section-34">https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1605#section-34</a>

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Библиотека статей журнала НП «АВОК»	<a href="http://www.abok.ru/articleLibrary/">http://www.abok.ru/articleLibrary/</a>
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	<a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://www.tehлит.ru/">http://www.tehлит.ru/</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	<a href="http://www2.viniti.ru">www2.viniti.ru</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
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
Renga	Сертификат № ДЛ-19-00073 от 23.05.19 г
Комплект виртуальных стендов "Теплоснабжение и отопительные приборы"	Договор № Д32211135746 от 14.03.2022 г. с ООО"Бизнес-Маркет". Лицензия бессрочная
NanoCAD Инженерный BIM	Сертификат с 14.09.2022
LibreOffice	Свободно распространяемое

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
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
25. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
25. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

25. Учебная лаборатория Теплогазоснабжения и вентиляции:  
2-я Красноармейская ул. Ауд: 137, 341, 427

Наклонный 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
--

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