



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)

Специальные разделы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

направление подготовки/специальность 08.04.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Теплогазоснабжение и вентиляция

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

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

Задачами освоения дисциплины являются

- ознакомление с особенностями теплового и влажностного режимов, технологических процессов и нормативных требований к микроклимату различных объектов;
- углубленное изучение современных проектных решений систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК) при реконструкции, реновации и строительстве объектов различного назначения;
- освоение инженерных методов расчета современных систем кондиционирования микроклимата для зданий различного назначения;
- применение энергосберегающих технологий в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий различного назначения;
- использование методов математического (компьютерного) моделирования параметров микроклимата объектов различного назначения с применением 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 Принципы выбора программного обеспечения для работы с информационной моделью умеет Применять принципы выбора программного обеспечения для работы с информационной моделью владеет навыками Принципами выбора программного обеспечения для работы с информационной моделью
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 правила организации процесса разработки информационной модели в соответствии с утвержденными проектными решениями умеет Применять правила организации процесса разработки информационной модели в соответствии с утвержденными проектными решениями владеет навыками правилами 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 Принципы оценки созданной информационной модели на соблюдение утвержденных проектных решений</p> <p>умеет Применять принципы оценки созданной информационной модели на соблюдение утвержденных проектных решений</p> <p>владеет навыками Принципами оценки созданной информационной модели на соблюдение утвержденных проектных решений</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 Правила согласования созданной информационной модели с другими разделами проекта</p> <p>умеет Применять правила согласования созданной информационной модели с другими разделами проекта</p> <p>владеет навыками Правилами согласования созданной информационной модели с другими разделами проекта</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 правила передачи разработанной и согласованной информационной модели руководителю проекта или заказчику в формате, указанном в техническом задании</p> <p>умеет Применять правила передачи разработанной и согласованной информационной модели руководителю проекта или заказчику в формате, указанном в техническом задании</p> <p>владеет навыками правилами передачи разработанной и согласованной информационной модели руководителю проекта или заказчику в формате, указанном в техническом задании</p>
<p>ПКР-3 Способность организовывать производственно-технологические процессы при строительстве</p>	<p>ПКР-3.1 Составление плана строительного производства систем теплогазоснабжения, вентиляции</p>	<p>знает Методы составления плана строительного производства систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>умеет Применять методы составления плана строительного производства систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>владеет навыками Методами составления плана строительного производства систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>

<p>ПКР-3 Способность организовывать производственно- технологические процессы при строительстве</p>	<p>ПКР-3.2 Определение потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах при строительстве систем теплогазоснабжения, вентиляции</p>	<p>знает Методы определения потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах при строительстве систем теплогазоснабжения и вентиляции умеет Применять методы определения потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах при строительстве систем теплогазоснабжения и вентиляции владеет навыками Методами определения потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах при строительстве систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
<p>ПКР-3 Способность организовывать производственно- технологические процессы при строительстве</p>	<p>ПКР-3.3 Разработка графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве систем теплогазоснабжения, вентиляции</p>	<p>знает Методы разработки графиков производства в работ и материально-технического снабжения при строительстве систем теплогазоснабжения и вентиляции умеет Применять методы разработки графиков производства в работ и материально-технического снабжения при строительстве систем теплогазоснабжения и вентиляции владеет навыками Методами разработки графиков производства в работ и материально-технического снабжения при строительстве систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
<p>ПКР-3 Способность организовывать производственно- технологические процессы при строительстве</p>	<p>ПКР-3.4 Контроль и приемка результатов строительного- монтажных и заготовительных работ при строительстве систем теплогазоснабжения, вентиляции</p>	<p>знает Методы контроля и приемки результатов строительно-монтажных и заготовительных работ при строительстве систем теплогазоснабжения и вентиляции умеет Применять методы контроля и приемки результатов строительно-монтажных и заготовительных работ при строительстве систем теплогазоснабжения и вентиляции владеет навыками Методами контроля и приемки результатов строительно-монтажных и заготовительных работ при строительстве систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>

<p>ПКР-3 Способность организовывать производственно- технологические процессы при строительстве</p>	<p>ПКР-3.8 Разработка мер противодействия коррупции в производственной деятельности организации в сфере теплогаснабжения и вентиляции</p>	<p>знает Методы разработки мер противодействия коррупции в производственной деятельности организации в сфере теплогаснабжения и вентиляции</p> <p>умеет Использовать методы разработки мер противодействия коррупции в производственной деятельности организации в сфере теплогаснабжения и вентиляции</p> <p>владеет навыками Методами разработки мер противодействия коррупции в производственной деятельности организации в сфере теплогаснабжения и вентиляции</p>
<p>ПКР-4 Способность управлять производственно- хозяйственную деятельностью организации в сфере теплогаснабжения и вентиляции</p>	<p>ПКР-4.1 Организация производственной, финансово-хозяйственной деятельности в сфере теплогаснабжения и вентиляции</p>	<p>знает Методы организации производственной, финансово-хозяйственной деятельности в сфере теплогаснабжения и вентиляции</p> <p>умеет Применять методы организации производственной, финансово-хозяйственной деятельности в сфере теплогаснабжения и вентиляции</p> <p>владеет навыками Методами организации производственной, финансово-хозяйственной деятельности в сфере теплогаснабжения и вентиляции</p>
<p>ПКР-4 Способность управлять производственно- хозяйственную деятельностью организации в сфере теплогаснабжения и вентиляции</p>	<p>ПКР-4.2 Создание системы менеджмента качества</p>	<p>знает Методы создания системы менеджмента качества в области отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>умеет Применять методы создания системы менеджмента качества в области отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>владеет навыками Методами создания системы менеджмента качества в области отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>

<p>ПКС-3 Способность организовать оценку качества и экспертизы на объектах градостроительной деятельности</p>	<p>ПКС-3.1 Экспертная оценка свойств и качества исследуемого объекта градостроительной деятельности</p>	<p>знает Методы экспертной оценки свойств и качеств исследуемого объекта градостроительной деятельности умеет Применять методы экспертной оценки свойств и качеств исследуемого объекта градостроительной деятельности владеет навыками Методами экспертной оценки свойств и качеств исследуемого объекта градостроительной деятельности</p>
<p>ПКС-3 Способность организовать оценку качества и экспертизы на объектах градостроительной деятельности</p>	<p>ПКС-3.2 Разработка и актуализация проектов правовых, технических, организационно-методических документов в области оценки качества и экспертизы</p>	<p>знает Методы разработки и актуализации проектов правовых, технических, организационно-методических документов в области оценки качества и экспертизы умеет Применять методы разработки и актуализации проектов правовых, технических, организационно-методических документов в области оценки качества и экспертизы владеет навыками Методами разработки и актуализации проектов правовых, технических, организационно-методических документов в области оценки качества и экспертизы</p>
<p>ПКС-3 Способность организовать оценку качества и экспертизы на объектах градостроительной деятельности</p>	<p>ПКС-3.3 Разработка и реализация мероприятий для повышения эффективности деятельности по оценке качества и экспертизе в градостроительной деятельности</p>	<p>знает Методы разработки и реализации мероприятий для повышения эффективности деятельности по оценке качества и экспертизе в градостроительной деятельности умеет Использовать методы разработки и реализации мероприятий для повышения эффективности деятельности по оценке качества и экспертизе в градостроительной деятельности владеет навыками Методами разработки и реализации мероприятий для повышения эффективности деятельности по оценке качества и экспертизе в градостроительной деятельности</p>

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.07 основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 Строительство и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Знать:

- основы обеспечения микроклимата помещений;

Уметь:

- выполнять расчеты систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Владеть:

- методами исследования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	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-1.7, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, УК-3.7, УК-3.8, УК-3.9, УК-3.10, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-4.5, УК-4.6, УК-4.7, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-5.4, УК-5.5, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, УК-6.6, УК-6.7, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК- 1.3, ОПК-1.4, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-3.1, ОПК- 3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК- 4.4, ОПК-4.5, 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-5.11, ОПК-5.12, 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-7.1, ОПК-7.2, ОПК -7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8, ОПК-7.9, ПКО- 1.1, ПКО-1.2, ПКО-1.3, ПКО-1.4, ПКО-1.5, ПКО-2.1, ПКО-2.2, ПКО- 2.3, ПКО-2.4, ПКО-2.5, ПКО-2.6, ПКО-2.7, ПКО-2.8, ПКО-2.9, ПКО- 3.1, ПКО-3.2, ПКО-3.3, ПКО-3.4, ПКО-4.1, ПКО-4.2, ПКО-4.3, ПКО- 4.4, ПКО-4.5, ПКО-4.6, ПКР-1.1, ПКР-1.2, ПКР-1.3, ПКР-1.4, ПКР- 1.5, ПКР-1.6, ПКР-1.7, ПКР-1.8, ПКР-1.9, ПКР-1.10, ПКР-1.11, ПКР -3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.5, ПКР-3.6, ПКР-3.7, ПКР- 3.8, ПКР-4.1, ПКР-4.2, ПКР-4.3, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС- 2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПК(Ц)-1.1, ПК (Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК (Ц)-1.5

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

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр		
			1	2	3
Контактная работа	132		48	36	48
Лекционные занятия (Лек)	46	0	12	18	16
Лабораторные занятия (Лаб)	12	0	12		
Практические занятия (Пр)	74	0	24	18	32
Иная контактная работа, в том числе:	3,75		1,75	1,5	0,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	2,5		0,5	1	1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	1		0,5	0,25	0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	2,75		1,25	1,25	0,25
Часы на контроль	78,25		34,75	34,75	8,75
Самостоятельная работа (СР)	179,5		59	70,75	49,75
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)					
часы:	396		144	144	108
зачетные единицы:	11		4	4	3

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

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха лечебных учреждений										
1.1.	Системы кондиционирования воздуха в операционных блоках и процедурных кабинетах	1	2		4		6	10	22	ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.1	
2.	2 раздел. Особенности обеспечения климатических условий в бассейнах										
2.1.	Особенности обеспечения климатических условий в бассейнах	1	2		4		6	10	22	ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.1	
3.	3 раздел. Климатизация ледовых арен										
3.1.	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для ледовых арен	1	2		4			10	16	ПКС-3.2, ПКС-3.3	

11.1.	Системы отопления и вентиляции деревообрабатывающих цехов. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	2	2		2				8	12	ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.5, ПКР-3.6, ПКР-3.7, ПКР-3.8, ПКР-4.1, ПКР-4.2
12.	12 раздел. Отопление и вентиляция предприятий по обслуживанию автомобилей										
12.1	Системы отопления и вентиляции предприятий по обслуживанию автомобилей. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	2	2		2				8	12	ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.5, ПКР-3.6, ПКР-3.7, ПКР-3.8, ПКР-4.1, ПКР-4.2, ПКС-3.1
13.	13 раздел. Отопление и вентиляция гальванических цехов										
13.1	Системы отопления и вентиляции гальванических цехов. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	2	2		2				8	12	ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.5, ПКР-3.6, ПКР-3.7, ПКР-3.8, ПКР-4.1, ПКР-4.2, ПКС-3.1
14.	14 раздел. Отопление и вентиляция цехов по производству строительных материалов										
14.1	Системы отопления и вентиляции горячих цехов по производству строительных материалов. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	2	2		2				8	12	ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.5, ПКР-3.6, ПКР-3.7, ПКР-3.8, ПКР-4.1, ПКР-4.2, ПКС-3.1

27.1	Системы с переменным расходом воздуха	3	2		2				6,65	10,65	ПКС-3.1
28.	28 раздел. Иная контактная работа										
28.1	Иная контактная работа	3								1,5	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
29.	29 раздел. Контроль										
29.1	Зачет	3								8,75	ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.5, ПКР-3.6, ПКР-3.7, ПКР-3.8, ПКР-4.1, ПКР-4.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3

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	Особенности обеспечения климатических условий в бассейнах	Обеспечение климатических условий в бассейнах. Классификация и принципы действия осушителей Объемно-планировочные решения бассейнов. Нормативные требования. Область применения осушителей. Конструктивные особенности
3	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для ледовых арен	Системы климатизации ледовых арен Объемно-планировочные и конструктивные решения ледовых арен
4	Особенности обеспечения нормируемых параметров предприятий	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха предприятий общественного питания Объемно-планировочные и технологические решения предприятий общественного питания

	общественного питания	
5	Противодымная вентиляция	Особенности проектирования современных систем противодымной вентиляции Требования нормативных документов к устройству систем противодымной вентиляции
6	Особенности обеспечения нормируемых параметров в музеях	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха музеев Объемно-планировочные и архитектурные решения музеев
9	Инфракрасное отопление	Виды инфракрасного отопления. Преимущества и недостатки систем инфракрасного отопления Конструктивное устройство систем инфракрасного отопления
10	Системы отопления и вентиляции горячих цехов. Энергосберегающие технологии. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	Системы отопления и вентиляции горячих цехов. Энергосберегающие технологии Характеристика технологических процессов в горячих цехах
11	Системы отопления и вентиляции деревообрабатывающих цехов. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	Системы отопления и вентиляции деревообрабатывающих цехов. Особенности монтажных и пусконаладочных работ. Характеристика технологических процессов деревообрабатывающих цехах
12	Системы отопления и вентиляции предприятий по обслуживанию автомобилей. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	Системы отопления и вентиляции предприятий по обслуживанию автомобилей. Особенности монтажных и пусконаладочных работ. Характеристика технологических процессов предприятий по обслуживанию автомобилей
13	Системы отопления и вентиляции гальванических цехов. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	Системы отопления и вентиляции гальванических цехов. Особенности монтажных и пусконаладочных работ. Характеристика технологических процессов гальванических цехов
14	Системы отопления и вентиляции горячих цехов по производству строительных материалов. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	Системы отопления и вентиляции цехов по производству строительных материалов. Особенности монтажных и пусконаладочных работ. Характеристика технологических процессов цехов по производству строительных материалов

15	Системы отопления и вентиляции окрасочных цехов	Системы отопления и вентиляции окрасочных цехов. Особенности монтажных и пусконаладочных работ. Характеристика технологических процессов окрасочных цехов
16	Отопление и вентиляция сварочных цехов	Системы отопления и вентиляции сварочных цехов. Особенности монтажных и пусконаладочных работ. Характеристика технологических процессов в сварочных цехах
17	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха производственных помещений с особыми условиями труда	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха производственных помещений с особыми условиями труда. Энергосберегающие технологии Характеристика технологических процессов в помещениях пищевой, фармацевтической, текстильной и электронной промышленности
20	Конструкции и характеристики VRF-систем	Конструкции и характеристики VRF-систем История появления и развития VRF-систем
21	Выбор принципиальной схемы VRF-системы	Выбор принципиальной схемы VRF-системы Особенности объемно-планировочных решений помещений с VRF-системами
22	Подбор оборудования VRF-систем	Подбор оборудования VRF-систем Материалы для VRF-систем
23	Расчет фреоновых и дренажных трубопроводов VRF-систем	Расчет фреоновых и дренажных трубопроводов VRF-систем Методика подбора компрессорно-конденсаторных блоков (ККБ) для приточных систем
24	Сравнение VRF- систем с системами чиллер-фэнкойлы	Сравнение VRF-систем с системами чиллер-фэнкойлы Системы чиллер-фэнкойлы
25	Монтаж, пусконаладка и сервис VRF-систем	Особенности монтажа. Продувка, опрессовка и вакууммирование трубопроводов хладагента. Тестирование и запуск VRF-системы. Поиск неисправностей. Фреоны. Холодильные масла
26	Фрикулинг. Прецизионные кондиционеры	Фрикулинг. Прецизионные кондиционеры Область применения прецизионных кондиционеров
27	Системы с переменным расходом воздуха	Системы с переменным расходом воздуха Область применения систем с переменным расходом воздуха (VAV)

5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Системы кондиционирования воздуха в операционных блоках и процедурных кабинетах	Расчет теплового, влажностного и воздушного балансов в помещениях лечебных учреждений Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха в медицинских центрах
2	Особенности обеспечения климатических условий в бассейнах	Расчет теплового, влажностного и воздушного балансов в бассейнах. Подбор осушителей Объемно-планировочные решения бассейнов. Нормативные требования. Область применения осушителей. Конструктивные особенности

3	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для ледовых арен	Расчет теплового, влажностного и воздушного балансов ледовой арены Объемно-планировочные и конструктивные решения ледовых арен
4	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
5	Противодымная вентиляция	Расчет систем противодымной вентиляции Требования нормативных документов к устройству систем противодымной вентиляции
6	Особенности обеспечения нормируемых параметров в музеях	Расчет теплового, влажностного и воздушного балансов музеев Объемно-планировочные и архитектурные решения музеев
9	Инфракрасное отопление	Расчет и подбор инфракрасных излучателей Конструктивное устройство систем инфракрасного отопления
10	Системы отопления и вентиляции горячих цехов. Энергосберегающие технологии. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	Расчет теплового баланса и вредностей, местных отсосов. Расчет и подбор отопительно-вентиляционного оборудования. Монтажное проектирование Характеристика технологических процессов в горячих цехах
11	Системы отопления и вентиляции деревообрабатывающих цехов. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	Расчет теплового баланса и вредностей, местных отсосов. Расчет и подбор отопительно-вентиляционного оборудования. Монтажное проектирование Характеристика технологических процессов в деревообрабатывающих цехах
12	Системы отопления и вентиляции предприятий по обслуживанию автомобилей. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	Расчет теплового баланса и вредностей, местных отсосов. Расчет и подбор отопительно-вентиляционного оборудования. Монтажное проектирование Характеристика технологических процессов предприятий по обслуживанию автомобилей
13	Системы отопления и вентиляции гальванических цехов. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	Расчет теплового баланса и вредностей, местных отсосов. Расчет и подбор отопительно-вентиляционного оборудования. Монтажное проектирование Характеристика технологических процессов гальванических цехов

14	Системы отопления и вентиляции горячих цехов по производству строительных материалов. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	Расчет теплового баланса и вредностей, местных отсосов. Расчет и подбор отопительно-вентиляционного оборудования. Монтажное проектирование Характеристика технологических процессов цехов по производству строительных материалов
15	Системы отопления и вентиляции окрасочных цехов	Расчет теплового баланса и вредностей, местных отсосов. Расчет и подбор отопительно-вентиляционного оборудования. Монтажное проектирование Характеристика технологических процессов окрасочных цехов
16	Отопление и вентиляция сварочных цехов	Расчет теплового баланса и вредностей, местных отсосов. Расчет и подбор отопительно-вентиляционного оборудования. Монтажное проектирование Характеристика технологических процессов в сварочных цехах
17	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха производственных помещений с особыми условиями труда	Расчет теплового баланса и вредностей, местных отсосов. Расчет и подбор отопительно-вентиляционного оборудования. Характеристика технологических процессов в помещениях пищевой, фармацевтической, текстильной и электронной промышленности
20	Конструкции и характеристики VRF-систем	Тепловлажностный баланс помещений с местными воздухообрабатывающими блоками История появления и развития VRF-систем
21	Выбор принципиальной схемы VRF-системы	Воздушный режим помещений с VRF-системами Особенности объемно-планировочных решений помещений с VRF-системами
22	Подбор оборудования VRF-систем	Расчет фактической производительности внутренних и наружных блоков Материалы для VRF-систем
23	Расчет фреоновых и дренажных трубопроводов VRF-систем	Расчет фреоновых и дренажных трубопроводов VRF-систем Методика подбора ККБ для приточных систем
24	Сравнение VRF- систем с системами чиллер-фэнкойлы	Расчет технико-экономических показателей VRF-систем и систем чиллер-фэнкойлы Системы чиллер-фэнкойлы
25	Монтаж, пусконаладка и сервис VRF-систем	Расчет количества хладагента и заправка системы Фреоны. Холодильные масла
26	Фрикулинг. Прецизионные кондиционеры	Расчет и подбор прецизионных кондиционеров Область применения прецизионных кондиционеров
27	Системы с переменным расходом воздуха	Расчет систем с переменным расходом воздуха Область применения систем с переменным расходом воздуха (VAV)

5.3. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
-------	--	--

1	Системы кондиционирования воздуха в операционных блоках и процедурных кабинетах	Исследование процессов увлажнения воздуха Особенности процессов увлажнения воздуха в сотовых и паровых увлажнителях
2	Особенности обеспечения климатических условий в бассейнах	Испытание автономного кондиционера Конструктивные особенности аппаратов осушки и охлаждения воздуха

5.4. 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	Особенности обеспечения климатических условий в бассейнах	Объемно-планировочные решения бассейнов. Нормативные требования. Область применения осушителей. Конструктивные особенности осушителей
3	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для ледовых арен	Объемно-планировочные и конструктивные решения ледовых арен
4	Особенности обеспечения нормируемых параметров предприятий общественного питания	Объемно-планировочные и технологические решения предприятий общественного питания
5	Противодымная вентиляция	Требования нормативных документов к устройству систем противодымной вентиляции
6	Особенности обеспечения нормируемых параметров в музеях	Объемно-планировочные и архитектурные решения музеев
9	Инфракрасное отопление	Конструктивное устройство систем инфракрасного отопления
10	Системы отопления и вентиляции горячих цехов. Энергосберегающие технологии. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	Характеристика технологических процессов в горячих цехах
11	Системы отопления и	Характеристика технологических процессов деревообрабатывающих

	вентиляции деревообрабатывающих цехов. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	цехов
12	Системы отопления и вентиляции предприятий по обслуживанию автомобилей. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	Характеристика технологических процессов предприятий по обслуживанию автомобилей
13	Системы отопления и вентиляции гальванических цехов. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	Характеристика технологических процессов гальванических цехов
14	Системы отопления и вентиляции горячих цехов по производству строительных материалов. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	Характеристика технологических процессов цехов по производству строительных материалов
15	Системы отопления и вентиляции окрасочных цехов	Характеристика технологических процессов окрасочных цехов
16	Отопление и вентиляция сварочных цехов	Характеристика технологических процессов в сварочных цехах
17	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха производственных помещений с особыми условиями труда	Характеристика технологических процессов в помещениях пищевой, фармацевтической, текстильной и электронной промышленности
20	Конструкции и характеристики VRF-систем	История появления и развития VRF-систем
21	Выбор принципиальной схемы VRF-системы	Особенности объемно-планировочных решений помещений с VRF-системами
22	Подбор оборудования VRF-систем	Материалы для VRF-систем
23	Расчет фреоновых и дренажных	Методика подбора ККБ для приточных систем

	трубопроводов VRF-систем	
24	Сравнение VRF- систем с системами чиллер-фэнкойлы	Системы чиллер-фэнкойлы
25	Монтаж, пусконаладка и сервис VRF-систем	Фреоны. Холодильные масла
26	Фрикулинг. Прецизионные кондиционеры	Область применения прецизионных кондиционеров
27	Системы с переменным расходом воздуха	Область применения систем с переменным расходом воздуха (VAV)

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 /Специальные разделы вентиляции, отопления и кондиционирования 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	ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.1	Тесты, контрольная работа
2	Особенности обеспечения климатических условий в бассейнах	ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.1	Тесты, решение задач, контрольная работа
3	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для ледовых арен	ПКС-3.2, ПКС-3.3	Тесты, решение задач, контрольная работа
4	Особенности обеспечения нормируемых параметров предприятий общественного питания	ПКС-3.2, ПКС-3.3	Тесты, решение задач, контрольная работа
5	Противодымная вентиляция	ПКС-3.1	Тесты, решение задач
6	Особенности обеспечения нормируемых параметров в музеях	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Тесты, решение задач, контрольная работа
7	Иная контактная работа	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	
8	Экзамен	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	
9	Инфракрасное отопление	ПКС-3.2, ПКС-3.3	Тесты, решение задач, курсовой проект
10	Системы отопления и вентиляции горячих цехов. Энергосберегающие технологии. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.5, ПКР-3.6, ПКР-3.7, ПКР-3.8, ПКР-4.1, ПКР-4.2	Тесты, решение задач, курсовой проект
11	Системы отопления и вентиляции деревообрабатывающих цехов. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.5, ПКР-3.6, ПКР-3.7, ПКР-3.8, ПКР-4.1, ПКР-4.2	Тесты, решение задач, курсовой проект
12	Системы отопления и вентиляции предприятий по обслуживанию автомобилей. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.5, ПКР-3.6, ПКР-3.7, ПКР-3.8, ПКР-4.1, ПКР-4.2, ПКС-3.1	Тесты, решение задач, курсовой проект
13	Системы отопления и вентиляции гальванических цехов. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.5, ПКР-3.6, ПКР-3.7, ПКР-3.8, ПКР-4.1, ПКР-4.2, ПКС-3.1	Тесты, решение задач, курсовой проект
14	Системы отопления и вентиляции горячих цехов по производству строительных материалов. Особенности монтажных и пусконаладочных работ.	ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.5, ПКР-3.6, ПКР-3.7, ПКР-3.8, ПКР-4.1, ПКР-4.2, ПКС-3.1	Тесты, решение задач, курсовой проект
15	Системы отопления и вентиляции	ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3,	Тесты, решение задач,

	окрасочных цехов	ПКР-3.4, ПКР-3.5, ПКР-3.6, ПКР-3.7, ПКР-3.8, ПКР-4.1, ПКР-4.2, ПКС-3.1	курсовой проект
16	Отопление и вентиляция сварочных цехов	ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.5, ПКР-3.6, ПКР-3.7, ПКР-3.8, ПКР-4.1, ПКР-4.2, ПКС-3.1	Тесты, решение задач, курсовой проект
17	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха производственных помещений с особыми условиями труда	ПКС-3.2, ПКС-3.3	Тесты, решение задач
18	Иная контактная работа	ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.5, ПКР-3.6, ПКР-3.7, ПКР-3.8, ПКР-4.1, ПКР-4.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	
19	Экзамен	ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.5, ПКР-3.6, ПКР-3.7, ПКР-3.8, ПКР-4.1, ПКР-4.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	
20	Конструкции и характеристики VRF-систем	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Тесты, курсовая работа
21	Выбор принципиальной схемы VRF-системы	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Тесты, решение задач, курсовая работа
22	Подбор оборудования VRF-систем	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Тесты, решение задач, курсовая работа
23	Расчет фреоновых и дренажных трубопроводов VRF-систем	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Тесты, решение задач, курсовая работа
24	Сравнение VRF-систем с системами чиллер-фанкойлы	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Тесты, решение задач, курсовая работа
25	Монтаж, пусконаладка и сервис VRF-систем	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Тесты, решение задач, курсовая работа
26	Фрикулинг. Прецизионные кондиционеры	ПКС-3.1	Тесты, решение задач, курсовая работа
27	Системы с переменным расходом воздуха	ПКС-3.1	Тесты, решение задач
28	Иная контактная работа	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	
29	Зачет	ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.5, ПКР-3.6, ПКР-3.7, ПКР-3.8, ПКР-4.1, ПКР-4.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	

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

Комплект задач для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции (ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКР-3.3, ПКР-3.4, ПКР-3.5, ПКР-3.6, ПКР-3.7, ПКР-3.8, ПКР-4.1, ПКР-4.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПК(Ц)-1.1-1.5)

Комплект задач размещен в Приложении и по адресу: ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=600§ion=4> // кафедра ТГВ /дисциплина /Специальные разделы вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха

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

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

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

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации размещены по адресу: ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=600§ion=4> // кафедра ТГВ /дисциплина Специальные разделы вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха

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 /Специальные разделы вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха

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 экзаменов и зачета с оценкой

Экзамены и зачет проводятся в ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=600§ion=4> // кафедра ТГВ /Специальные разделы вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха).

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

Примерные темы контрольной работы, курсового проекта и курсовой работы размещена по адресу: ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=600§ion=4> // кафедра ТГВ /дисциплина / Специальные разделы вентиляции, отопления и кондиционирования 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 экзаменов и зачета с оценкой

Экзамены и зачет проводятся в ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=600§ion=4> // кафедра ТГВ /Специальные разделы вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха).

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»		

	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>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.</p>	<p>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</p>
знания	<p>Обучающийся демонстрирует: -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>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -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>	<p>Обучающийся демонстрирует: -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.</p>

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

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

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

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

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

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

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

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

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Сенатов И. Г., Санитарная техника в предприятиях общественного питания. Раздел 2. Вентиляция, М.: ГОСТОРГИЗДАТ, 1957	ЭБС
2	Русак О. Н., Милохов В. В., Борьба с пылью на деревообрабатывающих предприятиях, М.: Лесная промышленность, 1975	ЭБС
3	Сенатов И. Г., Санитарная техника в общественном питании, М.: Экономика, 1973	ЭБС
4	Сотников А. Г., Процессы, аппараты и системы кондиционирования воздуха и вентиляции. Теория, техника и проектирование на рубеже столетий, СПб.: АТ-PUBLISHING, 2006	ЭБС
5	Пирумов А. И., Обеспыливание воздуха, М.: СТРОЙИЗДАТ, 1981	ЭБС
6	Гримитлин А. М., Энергосбережение в системах промышленной вентиляции, СПб., 2002	ЭБС
7	Центральный научно-исследовательский и проектно- экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений, Предотвращение распространения пожара. Пособие к СНиП 21-01-97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений" : МДС 21-1.98, М., 2008	ЭБС
8	Фиалковская Т. А., Середнева И. С., Вентиляция при окрашивании изделий, М.: Машиностроение, 1986	ЭБС
9	Родин А. К., Газовое лучистое отопление, Л.: Недра, 1987	ЭБС
10	Брух С. В., VRF-системы кондиционирования воздуха. Особенности проектирования, монтажа, наладки, сервиса, М.: Компания БИС, 2017	ЭБС
11	Борисоглебская А. П., Лечебно-профилактические учреждения. Общие требования к проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, М.: АВОК-ПРЕСС, 2008	ЭБС
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Оцеп С. А., Лучистое отопление, М.: СТРОЙИЗДАТ, 1948	ЭБС
2	Гримитлин А. М., Дацюк Т. А., Крупкин Г. Я., Стронгин А. С., Шилькрот Е. О., Отопление и вентиляция производственных помещений, СПб.: АВОК Северо-Запад, 2007	ЭБС
3	Каратаев О.Р., Евграфов И.Е., Плавательные бассейны. Проектирование, строительство, оборудование и эксплуатация, Москва: КНИТУ, 2016	ЭБС
4	Торговников Б. М., Табачник В. Е., Ефанов Е. М., Проектирование промышленной вентиляции, Киев: БУДІВЕЛЬНИК, 1983	ЭБС
5	Краснов Ю. С., Монтаж систем промышленной вентиляции, М.: СТРОЙИЗДАТ, 1983	ЭБС
6	Бродач М. М., Вирта М. К., Устинов В. В., Климатические балки: проектирование, монтаж, эксплуатация, М.: АВОК-ПРЕСС, 2012	ЭБС
7	Миссенар Ф. А., Утевский И. С., Протопопов А. П., Лучистое отопление и охлаждение, М.: ГОССТРОЙИЗДАТ, 1961	ЭБС
8	Балтренас П. Б., Обеспыливание воздуха на предприятиях стройматериалов, М.: СТРОЙИЗДАТ, 1990	ЭБС
9	Мачкаши А., Банхиди Л., Богословский В. Н., Махов Л. М., Беляев В. М., Лучистое отопление, М.: СТРОЙИЗДАТ, 1985	ЭБС
10	ГПИ НИИ СантехНИИпроект, Рекомендации по противодымной защите при пожаре (к СНиП 2.04.05-91*). МДС 41-1.99, М.: ГУП ЦПП, 2000	ЭБС

11	Чистович С. А., Аверьянов В. К., Балабан-Ирменин Н. В., Баранов В. В., Беляев А. А., Бонч-Бруевич А. В., Година С. Я., Гольдштейн А. Д., Гримитлин А. М., Еремин Л. М., Зобов И. Б., Иоффе Л. С., Ковылянский Я. А., Комисарчик Т. Н., Коркин В. Д., Макаров К. В., Маркин В. В., Муравьев А. Г., Наумов А. Л., Подберецкая Т. Г., Позин Г. М., Рейзин Б. Л., Семенов В. Г., Тютюнников А. И., Хромушин М. П., Шутов А. С., Чистович С. А., Энергосберегающие системы теплоснабжения зданий на основе современных технологий и материалов. СПб., 2003	ЭБС
12	Кокорин О.Я., Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, кондиционирования, Москва: АСВ, 2013	ЭБС
13	Юрманов Б. Н., Повышение эффективности кондиционирования воздуха предприятий переработки гигроскопических материалов, СПб., 1982	ЭБС
14	Васильев В. Ф., Мартыанова А. Ю., Суханова И. И., Уляшева В. М., Совершенствование методов расчета вентиляции предприятий по производству строительных материалов, Санкт-Петербург, 2019	ЭБС
15	Сотников А. Г., Автономные и специальные системы кондиционирования воздуха. Теория, оборудование, проектирование, испытание, эксплуатация, СПб.: АТ-PUBLISHING, 2005	ЭБС
16	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
2	Сотников А. Г., Проектирование и расчет систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Полный комплекс требований, исходных данных и расчетной информации для СО, СПВ, СКВ, СГВС и СХС, Санкт-Петербург, 2013	ЭБС
3	Белова Е. М., Центральные системы кондиционирования воздуха, М.: ЕВРОКЛИМАТ, 2006	ЭБС
4	В.И. Полушкин, С.М. Анисимов, В.Ф. Васильев, В.В. Дерюгин, Вентиляция: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений – М.: Издательский центр «Академия». , М.: Издательский центр «Академия», 2011	ЭБС
5	Белова Е. М., Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами, М.: Евроклимат, 2006	ЭБС

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 Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient
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
Архитектурный сайт Санкт-Петербурга «CITYWALLS»	http://www.citywalls.ru
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

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.
Microsoft Visio 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 Inventor 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
Solid Works версия 2019	SolidWorks договор №Tr000660287 от 27.09.2021 с АО "СофтЛайн Трейд"
STAR-CCM+ версия 13.02.0.11	Star-CCM+ договор № 46047-20 от 03.06.2020 с ООО "СИНЦ"

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. 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 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. 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.
25. Лаборатория «Теплотехника» для проведения виртуальных лабораторных работ	Мультимедийный комплекс: системные блоки; мониторы; проектор; проекционный экран

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