



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)

Проектирование систем теплогазоснабжения

направление подготовки/специальность 08.03.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Теплогазоснабжение и
вентиляция

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о современных программных комплексах проектирования систем теплогасоснабжения; приобретение студентами знаний и навыков, необходимых для грамотного проектирования этих систем с использованием средств автоматизированного проектирования, с реализацией принципов информационного моделирования систем

Задачами освоения дисциплины являются изучение требований к проектной и рабочей документации; овладение стандартными программами и пакетами прикладных программ при проектировании систем теплогасоснабжения.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК-1 Способен разрабатывать проектную и рабочую документацию систем теплогасоснабжения и вентиляции	ПК-1.1 Осуществляет сбор и анализ исходных данных для проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции	знает физико-химические свойства газового топлива, перечень необходимых документов и технических данных для получения технических условий на проектирование систем газо- и теплоснабжения, перечень предпроектных материалов для проектирования систем газоснабжения и теплоснабжения умеет составлять опросные листы, техническое задание на проектирование объектов теплоснабжения и газоснабжения, применять теоретические знания при решении практических задач в области теплогасоснабжения владеет методиками расчетов потребности тепловой энергии и топлива различных видов потребителей, программным обеспечением для решения задач в области теплоснабжения и газоснабжения

<p>ПК-1 Способен разрабатывать проектную и рабочую документацию систем теплогасоснабжения и вентиляции</p>	<p>ПК-1.2 Выполняет расчеты для проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции</p>	<p>знает нормативную и правовую базу в области проектирования систем теплоснабжения и газоснабжения, методики расчетов систем теплоснабжения, газоснабжения и основы их проектирования, требования к составлению разделов проектной и рабочей документации</p> <p>умеет выбирать алгоритм разработки и оформления комплекта рабочих чертежей в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов, разрабатывать энергоэффективные схемы систем теплоснабжения, производить подбор теплотехнического оборудования, выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования для оформления чертежей элементов системы теплоснабжения, газоснабжения и составления спецификаций, читать чертежи графической части проектной документации системы теплоснабжения, газоснабжения</p> <p>владеет основами проектирования систем теплоснабжения и газоснабжения - составление расчетных схем теплоснабжения и газоснабжения, планов прокладки трассы, программным обеспечением для составления пояснительной записки, расчетной и графической части проектов теплоснабжения и газоснабжения</p>
<p>ПК-1 Способен разрабатывать проектную и рабочую документацию систем теплогасоснабжения и вентиляции</p>	<p>ПК-1.3 Разрабатывает текстовую и графическую части документации систем теплогасоснабжения и вентиляции</p>	<p>знает нормативно-техническую базу по строительству, проектированию и эксплуатации систем теплоснабжения и газоснабжения</p> <p>умеет соблюдать требования и рекомендации нормативных документов при проектировании</p> <p>владеет способностью контролировать соответствие разрабатываемых проектов нормативным документам</p>

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.08 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	Проектирование инженерных систем	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.4, ОПК-6.7
2	Компьютерная графика	ОПК-1.9
3	Основы теплогасоснабжения и вентиляции	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.4, ОПК-6.9, ОПК-6.13, ОПК-6.14, ОПК-4.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4	Газоснабжение	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Проектирование инженерных систем

- иметь навыки проектирования инженерных систем в программном комплексе Revit MEP.

Компьютерная графика

- уметь выполнять графическую часть проектной документации здания с использованием ПО AutoCAD.

Основы теплогасоснабжения и вентиляции

- знать основы проектирования систем теплогасоснабжения;

- уметь производить расчеты систем теплогасоснабжения.

Газоснабжение

- знать принципы проектирования систем газоснабжения;

- уметь производить расчеты систем газоснабжения.

№ 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-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-5.4, УК-5.5, УК-5.6, 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-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6
--	--

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	
			6	7
Контактная работа	96		48	48
Лекционные занятия (Лек)	32	0	16	16
Лабораторные занятия (Лаб)	64	64	32	32
Иная контактная работа, в том числе:	1,5			1,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1			1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,25			0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25			0,25
Часы на контроль	12,75		4	8,75
Самостоятельная работа (СР)	105,75		56	49,75
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)				
часы:	216		108	108
зачетные единицы:	6		3	3

5.1.	Зачет с оценкой	7							9	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
------	-----------------	---	--	--	--	--	--	--	---	------------------------------

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Введение в программный комплекс ZuluGIS. Создание информационной среды.	Введение в программный комплекс ZuluGis. Создание информационной среды
2	Векторные слои. Растровые слои. Привязка растра. Корректировка растра.	Послойная организация данных
3	Проектирование в программе ZuluGaz. Разработка слоя газопровод	Расчет сетей газоснабжения в программном комплексе ZuluGaz Конструкторский гидравлический расчет газовой сети. Поверочный гидравлический расчет газовой сети. Построение графика падения давления в газовой сети. Продольный профиль газовой сети
4	Гидравлический расчет в программе ZuluGaz. Конструкторский расчет.	Расчет сетей газоснабжения в программном комплексе ZuluGaz Конструкторский гидравлический расчет газовой сети. Поверочный гидравлический расчет газовой сети. Построение графика падения давления в газовой сети. Продольный профиль газовой сети
5	Построение продольного профиля газопровода в программе ZuluGaz.	Расчет сетей газоснабжения в программном комплексе ZuluGaz Конструкторский гидравлический расчет газовой сети. Поверочный гидравлический расчет газовой сети. Построение графика падения давления в газовой сети. Продольный профиль газовой сети
7	Конструирование систем ГВС в программе Renga.	Конструирование системы ГВС в программе Renga
8	Конструирование систем теплоснабжения в программном комплексе ZuluGIS	Конструирование систем теплоснабжения в программном комплексе ZuluGIS Возможности программы Zulu. Модули программы. Модель тепловой сети.
9	Расчет тепловых сетей в программном комплексе ZuluThermo	Расчет тепловых сетей в программном комплексе ZuluThermo Поверочный расчет тепловых сетей. Конструкторский расчет тепловой сети. Построение пьезометрических графиков.

5.2. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Введение в программный комплекс ZuluGIS. Создание информационной среды.	Создание информационной среды
2	Векторные слои. Растровые слои. Привязка растра.	Послойная организация данных

	Корректировка растра.	
3	Проектирование в программе ZuluGaz. Разработка слоя газопровод	Расчет сетей газоснабжения в программном комплексе ZuluGaz Конструкторский гидравлический расчет газовой сети. Поверочный гидравлический расчет газовой сети. Построение графика падения давления в газовой сети. Продольный профиль газовой сети
4	Гидравлический расчет в программе ZuluGaz. Конструкторский расчет.	Расчет сетей газоснабжения в программном комплексе ZuluGaz Конструкторский гидравлический расчет газовой сети. Поверочный гидравлический расчет газовой сети. Построение графика падения давления в газовой сети. Продольный профиль газовой сети
5	Построение продольного профиля газопровода в программе ZuluGaz.	Расчет сетей газоснабжения в программном комплексе ZuluGaz Конструкторский гидравлический расчет газовой сети. Поверочный гидравлический расчет газовой сети. Построение графика падения давления в газовой сети. Продольный профиль газовой сети
7	Конструирование систем ГВС в программе Renga.	Конструирование системы ГВС в программе Renga Конструирование системы ГВС в программе Renga
8	Конструирование систем теплоснабжения в программном комплексе ZuluGIS	Конструирование систем теплоснабжения в программном комплексе ZuluGIS Создание карты в местной и географической системе координат. Математические модели тепловых сетей. Инвентаризация инженерных сетей.
9	Расчет тепловых сетей в программном комплексе ZuluThermo	Расчет тепловых сетей в программном комплексе ZuluThermo Поверочный расчет тепловых сетей. Конструкторский расчет тепловой сети. Построение пьезометрических графиков.

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Введение в программный комплекс ZuluGIS. Создание информационной среды.	Создание информационной среды
2	Векторные слои. Растровые слои. Привязка растра. Корректировка растра.	Послойная организация данных
3	Проектирование в программе ZuluGaz. Разработка слоя газопровод	Расчет сетей газоснабжения в программном комплексе ZuluGaz Расчет сети газоснабжения
4	Гидравлический расчет в программе ZuluGaz. Конструкторский расчет.	Расчет сетей газоснабжения в программном комплексе ZuluGaz Конструкторский гидравлический расчет газовой сети. Поверочный гидравлический расчет газовой сети. Построение графика падения давления в газовой сети. Продольный профиль газовой сети
5	Построение продольного профиля газопровода в программе ZuluGaz.	Расчет сетей газоснабжения в программном комплексе ZuluGaz Конструкторский гидравлический расчет газовой сети. Поверочный гидравлический расчет газовой сети. Построение графика падения давления в газовой сети. Продольный профиль газовой сети
7	Конструирование	Конструирование системы ГВС в программе Renga

	систем ГВС в программе Renga.	Конструирование системы ГВС в программе Renga
8	Конструирование систем теплоснабжения в программном комплексе ZuluGIS	Конструирование систем теплоснабжения в программном комплексе ZuluGIS Конструирование тепловой сети (раздел курсового проекта)
9	Расчет тепловых сетей в программном комплексе ZuluThermo	Расчет тепловых сетей в программном комплексе ZuluThermo Расчет тепловой сети (раздел курсового проекта)

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

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим 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;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС;
- подготовиться к текущей аттестации, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

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	Введение в программный комплекс ZuluGIS. Создание информационной среды.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Практические занятия.
2	Векторные слои. Растровые слои. Привязка растра. Корректировка растра.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Практические занятия.
3	Проектирование в программе ZuluGaz. Разработка слоя газопровод	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Практические занятия.
4	Гидравлический расчет в программе ZuluGaz. Конструкторский расчет.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Практические занятия.
5	Построение продольного профиля газопровода в программе ZuluGaz.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Практические занятия.
6	Зачет	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Теоретические вопросы. Практические задания
7	Конструирование систем ГВС в программе Renga.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Теоретические вопросы. Практические задания.
8	Конструирование систем теплоснабжения в программном комплексе ZuluGIS	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Теоретические вопросы. Практические задания. Соответствующий раздел курсового проекта
9	Расчет тепловых сетей в программном комплексе ZuluThermo	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Теоретические вопросы. Практические задания. Соответствующий раздел курсового проекта

10	Иная контактная работа	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Защита курсового проекта
11	Зачет с оценкой	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	Теоретические вопросы Практические задания

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

Комплект заданий

для проверки сформированности индикаторов достижения компетенций ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 размещен по адресу ЭИОС Moodle <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=4310>.

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

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

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

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

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции размещены в по адресу ЭИОС Moodle <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=4310>

Примерные теоретические вопросы

1. Стадии проектирования. Состав документации на этих стадиях
2. Что входит в состав общих данных по рабочим чертежам?
3. Что наносят на план-схеме размещения установок систем?
4. Правила построения планов систем теплогазоснабжения.
5. Правила построения схем систем горячего водоснабжения.
6. Правила построения схем систем теплоснабжения.
7. Правила построения схем систем газоснабжения.
8. Использование IFC форматов.
9. BIM технологии. Понятие. Возможности.
10. Пользовательский интерфейс Revit.
11. Настройка интерфейса Revit. Настройка параметров проекта.
12. Последовательность создания систем теплогазоснабжения в Zulu.
14. ПО для проектирования систем теплогазоснабжения. Назначение и возможности ПО.
15. Выбор программного комплекса для решения поставленной задачи.
16. Отличие векторных и растровых слоев.
17. Возможности программного комплекса ZuluGis.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерные практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проверки сформированности индикаторов достижения компетенций ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 размещены в по адресу ЭИОС Moodle <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=4310>

Примерные практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся (на основе предложенного файла (проекта) выполнить в предложенной программе следующие задания)

- Создание характеристик объектов в слое Здания - табличная форма с созданием Запроса.
- Создание характеристик объектов в слое Изолинии, создание связи со слоем Рельеф.
- Создание характеристик объектов в слое Тепловая сеть.
- Выполнение SQL запросов.
- Построение температурного графика работы тепловой сети.
- Построение продольного профиля.
- Выполнение гидравлического расчета.
- Построение бирок на объекте.

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

Проектирование систем теплоснабжения и газоснабжения микрорайона

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.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и зачета с оценкой.

В билет включено два теоретических вопроса и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Зачет с оценкой проводится с использованием компьютерных технологий. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 45 минут.

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>

<p>знания</p>	<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>

владение навыками	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач.</p> <p>Делает некорректные выводы.</p> <p>Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач.</p> <p>Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.</p> <p>Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач</p> <p>Делает корректные выводы по результатам решения задачи.</p> <p>Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий.</p> <p>Не допускает ошибок при выполнении заданий.</p> <p>Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.</p> <p>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	Подпоринов Б. Ф., Теплоснабжение, Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011	http://www.iprbookshop.ru/28404.html
2	Талапов В. В., Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий, Москва: ДМК Пресс, 2015	https://e.lanbook.com/book/93274
3	Кязимов К. Г., Гусев В. Е., Газоснабжение: устройство и эксплуатация газового хозяйства, Москва: Издательство Юрайт, 2019	https://urait.ru/bcode/442000
4	Ионин А. А., Газоснабжение, Санкт-Петербург: Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/168375

5	Хлистун Ю. В., Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Теплоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015	http://www.iprbookshop.ru/30242.html
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Стерлигов В. А., Мануковская Т. Г., Крамченков Е. М., Централизованное теплоснабжение предприятий, поселений и городских округов. Курсовое и дипломное проектирование, Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013	http://www.iprbookshop.ru/55175.html
2	Гаврилова А. А., Салов А. Г., Теплогенерирующие установки: конструкция, принцип работы котлов типа Е (ДЕ) и тепловой расчёт котла Е (ДЕ)-10-14ГМ, Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/49895.html
1	Харламова Н. А., Соловьева Е. Б., Централизованное теплоснабжение, Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016	http://www.iprbookshop.ru/62641.html

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

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Курс в Moodle "Проектирование систем теплогазоснабжения"	https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=3631
Учебный курс по Revit 2019	https://help.autodesk.com/view/RVT/2019/RUS/
Видеоматериалы по использованию программного обеспечения liNear	http://hvac-bim.ru/materials/video/
Официальный сайт фирмы SANKOM	http://ru.sankom.net/
Учебный курс по Autodesk Civil 3D	https://help.autodesk.com/view/CIV3D/2020/ENU/
Официальный сайт Политерм	https://www.politerm.com/

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	https://www.studentlibrary.ru/
Библиотека статей журнала НП «АВОК»	http://www.abok.ru/articleLibrary/

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
Zulu Gas 21	Контракт № 7246/22 от 25.07.2022 г. с ООО "Политерм". Лицензия бессрочная
ZuluGIS 8	Контракт № 7246/22 от 25.07.2022 г. с ООО "Политерм". Лицензия бессрочная
ZuluThermo 8	Контракт № 7246/22 от 25.07.2022 г. с ООО "Политерм" Лицензия бессрочная

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
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.

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