



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 Инженерные системы  
жизнеобеспечения в строительстве

Форма обучения очно-заочная

Санкт-Петербург, 2023

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

Целями освоения дисциплины являются получение знаний о современных программных комплексах проектирования систем теплогазоснабжения; 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 теплогазоснабжения.

## 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 выполнять работы по проектированию и обоснованию проектных решений инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	ПК-1.1 Осуществляет сбор и анализ исходных данных для проектирования инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве в соответствии с нормативно-техническими и нормативно-методическими документами	<b>знает</b> 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 <b>умеет</b> составлять опросные листы, техническое задание на проектирование объектов теплоснабжения и газоснабжения, применять теоретические знания при решении практических задач в области теплогазоснабжения <b>владеет</b> методиками расчетов потребности тепловой энергии и топлива различных видов потребителей, программным обеспечением для решения задач в области теплоснабжения и газоснабжения
ПК-1 Способен выполнять работы по проектированию и обоснованию проектных решений инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	ПК-1.4 Подготавливает графическую часть проекта инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	<b>знает</b> нормативно-техническую базу по строительству, проектированию и эксплуатации систем теплоснабжения и газоснабжения <b>умеет</b> соблюдать требования и рекомендации нормативных документов при проектировании <b>владеет</b> способностью контролировать соответствие разрабатываемых проектов нормативным документам

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.ДВ.01.01.04 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	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.4, ОПК-6.7, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6
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, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ОПК-4.2
4	Газоснабжение	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6

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.

### 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	
			8	9
<b>Контактная работа</b>	52		12	40
Лекционные занятия (Лек)	8	0		8
Практические занятия (Пр)	22	16	6	16
Практические занятия в сессию (ПЗэ)	22	16	6	16
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	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 экзамена)	0,25			0,25
<b>Часы на контроль</b>	3,75		0	3,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	158,75		60	98,75

<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>				
<b>часы:</b>	216		72	144
<b>зачетные единицы:</b>	6		2	4

**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. Проектирование систем газоснабжения										
1.1.	Введение в программный комплекс ZuluGIS. Создание информационной среды.	8			2			10	12	ПК-1.1, ПК-1.4	
1.2.	Векторные слои. Растровые слои. Привязка растра. Корректировка растра.	8			2			14	16	ПК-1.1, ПК-1.4	
1.3.	Проектирование в программе ZuluGaz. Разработка слоя газопровод	8			4			18	22	ПК-1.1, ПК-1.4	
1.4.	Гидравлический расчет в программе ZuluGaz. Конструкторский расчет.	8			2			9	11	ПК-1.1, ПК-1.4	
1.5.	Построение продольного профиля газопровода в программе ZuluGaz.	8			2			9	11	ПК-1.1, ПК-1.4	
2.	2 раздел. Проектирование систем теплоснабжения										
2.1.	Конструирование систем ГВС в программе Renga.	9	2		8	4		30	40	ПК-1.1, ПК-1.4	
2.2.	Конструирование систем теплоснабжения в программном комплексе ZuluGIS	9	2		16	8		33	51	ПК-1.1, ПК-1.4	
2.3.	Расчет тепловых сетей в программном комплексе ZuluThermo	9	4		8	4		35,7 5	47,75	ПК-1.1, ПК-1.4	
3.	3 раздел. Иная контактная работа										
3.1.	Иная контактная работа	9							1,25	ПК-1.1, ПК-1.4	
4.	4 раздел. Контроль										
4.1.	Зачет с оценкой	9							4	ПК-1.1, ПК-1.4	

### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
6	Конструирование систем ГВС в программе Renga.	Конструирование системы ГВС в программе Renga. Возможности программы Renga. Модули программы. Модель тепловой сети.
7	Конструирование систем теплоснабжения в программном комплексе ZuluGIS	Конструирование систем теплоснабжения в программном комплексе ZuluGIS Возможности программы Zulu. Модули программы. Модель тепловой сети.
8	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. Практические занятия в сессию

№ п/п	Наименование раздела и темы семинарских занятий	Наименование и содержание практических занятий
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
6	Конструирование систем ГВС в программе Renga.	Конструирование системы ГВС в программе Renga. Конструирование системы ГВС в программе Renga.
7	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.
8	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. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Введение в программный комплекс ZuluGIS. Создание информационной среды.	Создание информационной среды Создание информационной среды

2	Векторные слои. Растровые слои. Привязка раstra. Корректировка раstra.	Послойная организация данных 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
6	Конструирование систем ГВС в программе Renga.	Конструирование системы ГВС в программе Renga. Конструирование системы ГВС в программе Renga.
7	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.
8	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.

#### 5.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Введение в программный комплекс ZuluGIS. Создание информационной среды.	Создание информационной среды Создание информационной среды
2	Векторные слои. Растровые слои. Привязка раstra. Корректировка раstra.	Послойная организация данных 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
6	Конструирование систем ГВС в программе Renga.	Конструирование системы ГВС в программе Renga. Конструирование системы ГВС в программе Renga.
7	Конструирование систем теплоснабжения в программном	Конструирование систем теплоснабжения в программном комплексе ZuluGIS Конструирование тепловой сети (раздел курсового проекта)

	комплексе ZuluGIS	
8	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-1.4	Практические занятия.
2	Векторные слои. Растровые слои. Привязка растра. Корректировка растра.	ПК-1.1, ПК-1.4	Практические занятия.
3	Проектирование в программе ZuluGaz. Разработка слоя газопровод	ПК-1.1, ПК-1.4	Практические занятия.
4	Гидравлический расчет в программе ZuluGaz. Конструкторский расчет.	ПК-1.1, ПК-1.4	Практические занятия.
5	Построение продольного профиля газопровода в программе ZuluGaz.	ПК-1.1, ПК-1.4	Практические занятия.
6	Конструирование систем ГВС в программе Renga.	ПК-1.1, ПК-1.4	Теоретические вопросы. Практические задания.
7	Конструирование систем теплоснабжения в программном комплексе ZuluGIS	ПК-1.1, ПК-1.4	Теоретические вопросы. Практические задания. Соответствующий раздел курсового проекта
8	Расчет тепловых сетей в программном комплексе ZuluThermo	ПК-1.1, ПК-1.4	Теоретические вопросы. Практические задания. Соответствующий раздел курсового проекта
9	Иная контактная работа	ПК-1.1, ПК-1.4	Защита курсового проекта



10	Зачет с оценкой	ПК-1.1, ПК-1.4	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-1.4 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"> <li>- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;</li> <li>- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;</li> <li>- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;</li> <li>- применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;</li> <li>- грамотно обосновывает ход решения задач;</li> <li>- безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;</li> <li>- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</li> </ul>
---------------------------------------	---

<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 теплогаснабжения.
5. Правила построения схем систем горячено 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 Renga.
11. Настройка интерфейса Renga. Настройка параметров проекта.
12. Последовательность создания систем теплогаснабжения в Zulu.
14. ПО для проектирования систем теплогаснабжения. 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-1.4 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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"	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=3631">https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=3631</a>
Учебный курс по Revit 2019	<a href="https://help.autodesk.com/view/RVT/2019/RUS/">https://help.autodesk.com/view/RVT/2019/RUS/</a>
Видеоматериалы по использованию программного обеспечения liNear	<a href="http://hvac-bim.ru/materials/video/">http://hvac-bim.ru/materials/video/</a>
Официальный сайт фирмы SANKOM	<a href="http://ru.sankom.net/">http://ru.sankom.net/</a>
Учебный курс по Autodesk Civil 3D	<a href="https://help.autodesk.com/view/CIV3D/2020/ENU/">https://help.autodesk.com/view/CIV3D/2020/ENU/</a>
Официальный сайт Политерм	<a href="https://www.politerm.com/">https://www.politerm.com/</a>

### 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	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
Библиотека статей журнала НП «АВОК»	<a href="http://www.abok.ru/articleLibrary/">http://www.abok.ru/articleLibrary/</a>

### 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 "ПолиTERM". Лицензия бессрочная
ZuluGIS 8	Контракт № 7246/22 от 25.07.2022 г. с ООО "ПолиTERM". Лицензия бессрочная
ZuluThermo 8	Контракт № 7246/22 от 25.07.2022 г. с ООО "ПолиTERM" Лицензия бессрочная
Renga	Сертификат № ДЛ-19-00073 от 23.05.19 г

### 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.

<p>25. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.</p>
---	---

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