



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)

Информационное моделирование в профессиональной сфере (ТИМ)

направление подготовки/специальность 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Энергообеспечение
предприятий

Форма обучения очная

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются формирование у студентов профессиональных компетенций в области разработки информационных моделей систем теплогазоснабжения и вентиляции и управления данными на основе технологии информационного моделирования

Задачи дисциплины:

- изучение стандартов и сводов правил разработки информационных моделей объектов капитального строительства;
- выбор программного обеспечения для создания информационной модели систем теплогазоснабжения и вентиляции;
- создание информационной модели систем теплогазоснабжения и вентиляции;
- создание среды общих данных;
- поиск и устранение коллизий.

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
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования	знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции умеет определять перечень необходимых исходных данных для формирования информационной модели владеет сбора исходных данных для формирования информационной модели систем теплогазоснабжения и вентиляции
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.2 Определяет последовательность решения задач	знает функциональные возможности программного обеспечения для информационного моделирования объектов капитального строительства умеет определять алгоритм работы в программных средствах для информационного моделирования при формировании информационной модели систем ТГВ владеет передачи данных информационной модели смежным разработчикам коллектива разработчиков сводной цифровой модели

<p>ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки</p>	<p>ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения</p>	<p>знает функциональные возможности программного обеспечения для информационного моделирования объектов капитального строительства</p> <p>умеет использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства</p> <p>владеет определения критериев качества информационной модели ОКС и методов ее проверки</p>
<p>ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>ОПК-2.1 Осуществляет выбор метода исследования для решения поставленной задачи</p>	<p>знает функциональные возможности программного обеспечения для информационного моделирования объектов капитального строительства</p> <p>умеет определять способы работы в программных средствах для информационного моделирования при формировании информационной модели систем ТГВ</p> <p>владеет определения состава совместимого программного обеспечения процесса информационного моделирования ОКС</p>
<p>ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>ОПК-2.2 Проводит анализ полученных результатов</p>	<p>знает цели, задачи и принципы информационного моделирования (в рамках своей дисциплины)</p> <p>умеет использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства</p> <p>владеет разработки процедуры проверки и оптимизации объема данных информационной модели ОКС для размещения в среде общих данных</p>

<p>ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы</p>	<p>знает основные требования к составу и оформлению технической документации на этапе жизненного цикла объекта строительства</p> <p>умеет выбирать порядок публикации и выпуска технической документации на основе информационной модели объекта капитального строительства</p> <p>владеет оформления, публикации и выпуска технической документации на основе информационной модели объектов капитального строительства</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели объекта капитального строительства</p>	<p>ПК(Ц)-1.1 Осуществляет выбор программного обеспечения для работы с информационной моделью</p>	<p>знает профессиональную строительную терминологию и терминологию информационного моделирования; стандарты и своды правил разработки информационных моделей объектов капитального строительства; функциональные возможности программного обеспечения для информационного моделирования объектов капитального строительства; принципы коллективной работы над сводной цифровой моделью в среде общих данных; порядок обмена данными об ОКС на этапах их жизненного цикла; форматы обмена данными, в том числе открытые</p> <p>умеет применять программы информационного моделирования, системы интеграции для просмотра и контроля данных информационных моделей ОКС; оценивать ограничения использования технологий информационного моделирования при реализации проекта</p> <p>владеет анализа технического задания и требований заказчика к информационной модели ОКС; определения состава совместимого программного обеспечения процесса информационного моделирования ОКС; определения процессов, объемов и форматов обмена данными информационной модели ОКС; определения требований к среде общих данных информационной модели ОКС</p>

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» ФТД.02 основной профессиональной образовательной программы 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника и относится к факультативным дисциплинам ОПОП.

Обучающиеся должны иметь навыки проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Практические основы анализа больших данных и визуализации результатов	ОПК-2.2
2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-3.7, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, 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
			2
Контактная работа	16		16
Лабораторные занятия (Лаб)	16	0	16
Иная контактная работа, в том числе:			
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)			
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))			
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача			
Часы на контроль	4		4
Самостоятельная работа (СР)	52		52
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	72		72
зачетные единицы:	2		2

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. Информационное моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции ОКС										
1.1.	Информационное моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции ОКС	2					10	32	42	ПК(Ц)-1.1	
2.	2 раздел. Среда общих данных										
2.1.	Среда общих данных	2					6	20	26	ПК(Ц)-1.1	
3.	3 раздел. Контроль										
3.1.	Зачет	2							4	ПК(Ц)-1.1	

5.1. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Информационное моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции ОКС	Основы информационного моделирование ОКС Стандарты и своды правил разработки информационных моделей объектов капитального строительства. Функциональные возможности программного обеспечения для информационного моделирования систем теплогазоснабжения и вентиляции объектов капитального строительства. Интерфейс программных комплексов.
1	Информационное моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции ОКС	Создание информационной модели систем теплогазоснабжения и вентиляции ОКС Настройка проекта. Виды, спецификации, листы. Основные принципы и инструменты создания информационной модели систем теплогазоснабжения и вентиляции. Расчеты систем теплогазоснабжения и вентиляции. Оформление проектной документации. Импорт проекта систем в формат IFC.
2	Среда общих данных	Создание среды общих данных Создание проекта, формирование структуры проекта, управление и настройка прав доступа. Работа с исходными данными, Работа с электронными документами, Использование инструментов поиска. Пакетные выгрузки рабочей документации, сравнение рабочей документации, отслеживание версионности. Согласование документации внутри проекта. Работа с базовыми файлами (консолированными моделями), настройки общих координат объекта проектирования, координационная увязка моделей. Различные способы организации совместной работы, Поиск и устранение коллизий, Создание отчетов.

5.2. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Информационное моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции ОКС	Создание информационной модели систем теплогазоснабжения и вентиляции ОКС Изучение нормативной документации. Изучение функционала программных комплексов. Настройка проекта. Создание информационной модели систем теплогазоснабжения и вентиляции ОКС. Импорт проекта систем в формат IFC.
2	Среда общих данных	Создание среды общих данных Создание проекта, формирование структуры проекта, управление и настройка прав доступа. Работа с исходными данными, Работа с электронными документами, Использование инструментов поиска. Пакетные выгрузки рабочей документации, сравнение рабочей документации, отслеживание версионности. Согласование документации внутри проекта. Работа с базовыми файлами (консолированными моделями), настройки общих координат объекта проектирования, координационная увязка моделей. Различные способы организации совместной работы, Поиск и устранение коллизий, Создание отчетов.

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

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	Информационное моделирование систем теплогасоснабжения и вентиляции ОКС	ПК(Ц)-1.1	Практическое задание. Теоретические вопросы
2	Среда общих данных	ПК(Ц)-1.1	Практическое задание. Теоретические вопросы
3	Зачет	ПК(Ц)-1.1	Тестирование, выполнение практических заданий

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

Типовые контрольные задания и иные материалы для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПК(Ц)-1.1.

1. Какие из приведенных ниже вариантов могут быть разделами ВЕР?

Выберите один или несколько вариантов ответа

- а) BIM Uses.
- б) Кэш-промахи.
- в) Автоматизация в строительстве
- г) Рабочие наборы.

2. Верно ли утверждение: ВЕР составляется по завершении информационного моделирования?

3. Как расшифровывается ВЕР?

4. Приведите основные средства контроля соблюдения ВЕР.

5. Какой из приведенных ниже вариантов НЕ может быть разделом ВЕР?

Выберите один ответ

- а) Рабочие наборы.
- б) BIM Uses.
- в) Конструктивные решения.
- г) Все приведенные выше варианты могут быть разделами ВЕР.

6. Разноуровневые задачи (задания).

1) Опишите базовую структуру плана реализации информационной модели. Обоснуйте необходимость каждого из разделов в плане.

2) Опишите структуру плана-реализации информационной модели при использовании в качестве файлового формата таблицы Excel.

3) Создайте пустые модели на основе шаблонов Autodesk для AP, KP и OB. Создайте "сводную" модель, включающую в себя ссылки на каждую из созданных ранее моделей. Настройте

общую систему координат для всех моделей.

7. Разноуровневые задачи (задания).

- 1) Верно ли утверждение: BIM Use Author 4D Model относится в том числе к стадии проектирования?
- 2) Верно ли утверждение: BIM Use Author Design не относится к стадии эксплуатации?
- 3) Какой из BIM Uses включает в себя оценку освещенности здания или сооружения?

8. Разноуровневые задачи (задания)

- 1) Укажите 5 наиболее распространенных на Ваш взгляд BIM Uses для раздела AP. Обоснуйте выбор.
- 2) Укажите 5 наиболее распространенных на Ваш взгляд BIM Uses для раздела OB. Обоснуйте выбор.

9. Тестовые задания.

- 1) Верно ли утверждение: BEP включает в себя информацию об используемом в процессе информационного моделирования зданий и сооружений ПО?
- 2) Приведите наиболее распространенные на данный момент версии формата IFC.
- 3) Верно ли утверждение: для обмена данными между различными программными решениями BIM-моделирования используется формат IFC.

10. Разноуровневые задачи (задания).

- 1) Сформируйте BIM-модель в Autodesk Revit, представляющую собой однокомнатную квартиру. Выполните экспорт модели в формате IFC 2x3 Coordination View. Импортируйте модель в любое из средств просмотра IFC-моделей.
- 2) Сформируйте BIM-модель в Autodesk Revit, представляющую собой однокомнатную квартиру. Выполните экспорт модели в формате IFC 4. Импортируйте полученный IFC-файл в Autodesk Revit.

11. Тестовые задания

- 1) Как называются сущности Revit, на которых могут быть размещены различные срезы информационной модели здания или сооружения для последующей печати?
- 2) Верно ли утверждение: все видовой один план этажа может быть размещен лишь на одном листе Revit?
- 3) Приведите список сущностей Revit, которые могут быть напечатаны.

12. Разноуровневые задачи (задания)

- 1) Некоторый проект здания включает в себя разделы AP, KP, OB и BK. В каждом из проектов имеются планы этажей и разрезы по цифровым осям. В каждом из проектов имеются листы формата A4, на которых по одному размещаются эти планы и разрезы. Разработайте шифр, позволяющий отличать каждый из используемых в проекте листов друг от друга по наименованию.
- 2) Опишите последовательность действий для формирования листа формата A1 в соответствии с формой 3 в Autodesk Revit.

13. Тестовые задания

- 1) Как называется отечественное ПО BIM-моделирования?
- 2) Какое ПО BIM-моделирования считается наиболее эффективным с точки зрения разработки раздела KP?
- 3) Верно ли утверждение: при разработке информационной модели в ПО Autodesk Revit, экспорт BIM-модели в другие решения BIM-моделирования невозможен?

14. Разноуровневые задачи (задания)

- 1) Опишите преимущества и недостатки ПО Autodesk Revit и Graphisoft Archicad при моделировании раздела KP.
- 2) Можно ли сказать, что Graphisoft Archicad популярнее Autodesk Revit для моделирования раздела AP? Обоснуйте ответ.

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

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - 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>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

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

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Стандарты и своды правил разработки информационных моделей объектов капитального строительства.
2. Программные продукты для информационного моделирования систем ТГВ, их функционал.
3. Понятие базового файла.
4. Понятие атрибута.
5. Обзор документов, его интерфейс и функциональные возможности.
6. Формирование структуры проекта.
7. Управление правами доступа к элементам состава проекта и документам.
8. Использование инструментов поиска: формирование поисковых запросов по типам, атрибутам и по содержанию документов, использование подсказок системы.
9. Пакетная выгрузка (экспорт) проектов и документов.
10. Пакетная загрузка (импорт) проекта: автоматический контроль версий, формирование отчета по загрузке проекта.
11. Стадии жизненного цикла всех видов заданий и процессов.
12. Контроль исполнения заданий: принципы и функциональные возможности.
13. Понятие консолидированной информационной модели, основные отличия от сводной

модели, ЦИМ.

14. Различные способы организации совместной работы с исходными файлами ЦИМ.
15. Формат IFC как универсальное средство обмена данными.
16. Что такое коллизии и какие виды коллизий существуют?
17. Понятие глобальной координаты проекта.
18. Что такое коллизии и какие виды коллизий существуют?

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Создание нового проекта.
2. Подключение архитектурной подосновы.
3. Импорт архитектуры из IFC.
4. Подключение к проекту произвольных внешних файлов.
5. Настройки системы.
6. Настройки проекта.
7. Добавление и удаление оборудования. Редактирование параметров оборудования. Задание параметров из справочных данных.
8. Импорт данных между базами оборудования.
9. Расстановка оборудования.
10. Прокладка (трассировка) трубопроводов/воздуховодов.
11. Гидравлический расчет трубопроводов системы отопления.
12. Аэродинамический расчет воздуховодов системы вентиляции.
13. Экспорт информационной модели.
14. Шаблоны выходных документов.
15. Оформление проектной документации из информационной модели.
16. Выполнение проверки на коллизии внутри раздела информационной модели.
17. Выполнение проверки на коллизии смежных разделов информационной модели.
18. Формирование структуры рабочей организации с последующим созданием среды общих данных.
19. Создание консолидированной модели с последующим отслеживанием версионности объекта проектирования ОКС.
20. Выпуск и размещение рабочей документации в среде общих данных

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

Курсовая работа (проект) не предусмотрены учебным планом.

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. Зачет проводится в форме собеседования

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	Волков А. А., Петрова С. Н., Гинзбург А. В., Иванов Н. А., Клашанов Ф. К., Конилов А. И., Никитина С. В., Постнов К. В., Волков А. А., Петрова С. Н., Информационные системы и технологии в строительстве, Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/40193.html
2	Талапов В. В., Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий, Саратов: Профобразование, 2017	http://www.iprbookshop.ru/63943.html
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Суханова И. И., Федоров С. В., Столбихин Ю. В., Суханов К. О., Проектирование инженерных систем на основе BIM-модели в Autodesk Revit MEP, Санкт-Петербург: Лань, 2023	https://e.lanbook.com/book/312929
2	Гинзбург В.М., Проектирование информационных систем в строительстве. Информационное обеспечение, Москва: АСВ, 2008	https://www.studentlibrary.ru/book/5-93093-150-X.html
1	Севастьянов В. В., Егорова О. А., Бражников С. А., База данных для проектирования строительных объектов, СПб., 2009	190
2	Суханова И. И., Суханов К. О., Проектирование систем теплогасоснабжения и вентиляции. Вентиляция на основе BIM-модели в Autodesk Revit MEP, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018	https://www.iprbookshop.ru/108050.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
Руководство пользователя Pilot-ICE	https://pilotems.com/source/info_materials/user-manuals/rukovodstvo-polzovatelya-pilot-ice.pdf
Pilot-BIM. Общие сведения	https://pilotems.com/source/info_materials/user-manuals/rukovodstvo-polzovatelya-pilot-bim.pdf
Инженерная онлайн школа Академии Нанософт	https://academy.nanocad.ru/online-school#webinar#!tab/471854671-1
Renga BIM-система для проектирования	https://ascon.ru/products/renga/

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient

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 "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Univer_sitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г
Renga	Сертификат № ДЛ-19-00073 от 23.05.19 г
NanoCAD Инженерный BIM	Сертификат с 14.09.2022
NanoCAD BIM Конструкции	Сертификат с 14.09.2022
LibreOffice	Свободно распространяемое
Pilot-BIM	Договор № СЗ-22-00224 от 29.12.2022 г.
Pilot-ICE	Договор № СЗ-22-00224 от 29.12.2022 г.
NanoCAD (3D, Механика, Растр, СПДС, Топоплан)	Сертификат с 14.09.2022
BIMvision	Свободно распространяемое

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

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