



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Теплогазоснабжения и вентиляции

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«27» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Информационное моделирование в строительстве (ВИМ)

направление подготовки/специальность 08.03.01 Строительство

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

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2024

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов углубленных профессиональных знаний в области разработки информационных моделей инженерных систем с использованием современных графических пакетов, работающих в рамках технологии информационного моделирования

Задачами освоения дисциплины являются:

- знакомство с ПО nanoCAD BIM Отопление;
- знакомство с принципами работы инженерных систем;
- развитие навыков проектирования инженерных систем в соответствии с техническим заданием с использованием программных комплексов, реализующих технологии информационного моделирования;

– развитие навыков разработки элементов инженерных систем для программных комплексов, реализующих концепцию BIM.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта капитального строительства по разделу проектной документации	ПК(Ц)-1.1 Выполняет сбор исходных данных для разработки информационной модели	знает Нормативно-техническую документацию для разработки необходимых разделов информационной модели в nanoCAD BIM Отопление умеет Использовать нормативно-техническую документацию для выбора исходных данных при разработке информационной модели владеет Способностью анализировать нормативно-техническую документацию при разработке информационной модели
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта капитального строительства по разделу проектной документации	ПК(Ц)-1.2 Осуществляет выбор, создает элемент(ы) информационной модели	знает Набор элементов, необходимых для проектирования конкретного раздела инженерных систем создаваемой информационной модели в nanoCAD BIM Отопление умеет Выбирать необходимые элементы для создания информационной модели владеет Инструментами создания элементов, применяемых в информационной модели в nanoCAD BIM Отопление

ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта капитального строительства по разделу проектной документации	ПК(Ц)-1.3 Разрабатывает информационную модель в соответствии с техническим заданием	знает Проектные и технические решения создаваемых разделов инженерных систем умеет Применять знания проектирования и адаптировать их под конкретное техническое задание владеет Набором инструментов, применяемых для создания информационной модели
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта капитального строительства по разделу проектной документации	ПК(Ц)-1.5 Формирует проектную документацию по разделу из информационной модели	знает Нормативно-технические документы, определяющие требования к формированию проектной документации проектируемого раздела информационной модели в nanoCAD BIM Отопление умеет Формировать проектную документацию по разделу из информационной модели владеет Инструментами формирования проектной документации по разделу из информационной модели
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта капитального строительства по разделу проектной документации	ПК(Ц)-1.6 Подготавливает и передает информационную модель в формате, указанном в техническом задании	знает Форматы, в которых происходит передача информационной модели в nanoCAD BIM Отопление. умеет Переводить информационную модель в формат, необходимый для передачи другим разделам владеет Способами перевода информационной модели в различные форматы в nanoCAD BIM Отопление

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» ФТД.03 основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 Строительство и относится к факультативным дисциплинам ОПОП.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Компьютерная графика	ОПК-1.9

Компьютерная графика

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

№ 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-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-9.4, УК-9.5, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК- 1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.6, ОПК-1.7, ОПК-1.8, ОПК-1.9, ОПК-1.10, ОПК-1.11, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК- 2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК- 3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК- 5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5, ОПК-5.6, ОПК-5.7, ОПК- 5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК- 6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.9, ОПК-6.10, ОПК-6.11, ОПК-6.12, ОПК-6.13, ОПК-6.14, ОПК-6.15, ОПК-6.16, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК- 7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ОПК-8.4, ОПК- 9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-9.4, ОПК-9.5, ОПК-9.6, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3, ОПК-10.4, ОПК-10.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-2.7, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6

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
Контактная работа	32		32
Лабораторные занятия (Лаб)	32	0	32
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)	36		36
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
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	Информационное моделирование систем отопления в nanoCAD BIM Отопление										
1.1.	Основные понятия о системах отопления	6					2	2	4	ПК(Ц)- 1.1, ПК (Ц)-1.2	
1.2.	Создание и настройка проекта в nanoCAD BIM Отопление	6					2	2	4	ПК(Ц)-1.2, ПК (Ц)-1.3	
1.3.	Создание этажей, помещений, их настройка. Импорт архитектуры из IFC-файла. Настройка базы данных проекта в nanoCAD BIM Отопление	6					4	4	8	ПК(Ц)- 1.2, ПК (Ц)-1.3	
1.4.	Информационное моделирование системы отопления с использованием программного комплекса nanoCAD BIM Отопление	6					18	22	40	ПК(Ц)- 1.2, ПК (Ц)-1.3	

1.5.	Подготовка проектной документации в nanoCAD BIM Отопление	6					6		6	12	ПК(Ц)-1.5, 1.6
2	2 раздел. Контроль										
2.1.	Зачет	6								4	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6

5.1. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Основные понятия о системах отопления	Основные понятия о системах отопления. Основные требования к проектной и рабочей документации. Назначение и характеристика систем отопления.
2	Создание и настройка проекта в nanoCAD BIM Отопление	Создание нового проекта с помощью Менеджера проекта. Заполнение свойств проекта. Настройка проекта: системы и проекта.
3	Создание этажей, помещений, их настройка. Импорт архитектуры из IFC-файла. Настройка базы данных проекта в nanoCAD BIM Отопление	Создание планировок. Настройка вставки внешних ссылок. Создание этажей. Заполнение свойств этажей. Маркер совмещения. Создание помещений вручную и автоматически. Заполнение свойств помещений. Импорт этажей из IFC-файла. Экспорт базы данных и отдельных элементов в базу данных проекта.
4	Информационное моделирование системы отопления с использованием программного комплекса nanoCAD BIM Отопление	Информационное моделирование систем отопления с использованием программного комплекса nanoCAD. Настройка параметров систем отопления. Настройка типоразмеров трубопроводов. Размещение элементов систем отопления: радиаторов, стояков. Параметры элементов. Функция переноса/совмещения стояков. Работа с мастером межэтажных соединений. Создание систем отопления. Трассировка систем отопления. Расстановка арматуры. Работа с мастером проверок. Расчет трубопроводов. Изоляция трубопроводов. Анализ систем отопления. Исправление ошибок. Внесение изменений в систему, замена элементов системы, замена оборудования.
5	Подготовка проектной документации в nanoCAD BIM Отопление	Подготовка проектной документации Создание аксонометрической схемы. Создание листов. Основная надпись, рамка чертежа. Размещение вида на листе. Нанесение маркировок элементов систем. Создание спецификации Работа с видами. Надписи на листах. Нанесение разрывов на схемах инженерных систем. Экспорт видов.

5.2. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Основные понятия о системах отопления	Основные требования к проектной и рабочей документации по проектированию системы отопления. Изучение проектной и рабочей документации по проектированию системы отопления
2	Создание и настройка проекта в nanoCAD BIM Отопление	Создать новый проект. Заполнить свойства. Настроить параметры проекта.
3	Создание этажей, помещений, их настройка. Импорт архитектуры из IFC-файла. Настройка базы данных проекта в nanoCAD BIM Отопление	Создать этажи, настроить их параметры. На первом этаже помещения расставить вручную, на остальных с помощью импорта из IFC-файла. Заполнить параметры помещений, указать данные по температуре внутреннего воздуха и теплопотерям. Сформировать базу данных оборудования (подгрузить необходимые элементы для проектирования системы отопления из других баз данных).
4	Информационное моделирование системы отопления с использованием программного комплекса nanoCAD BIM Отопление	Информационное моделирование систем отопления общественного здания с использованием программного комплекса nanoCAD. Настроить параметры системы отопления. Разместить элементы системы отопления. Произвести трассировку системы. Разместить необходимую арматуру. Провести расчет трубопроводов. При необходимости внести изменения в систему.
5	Подготовка проектной документации в nanoCAD BIM Отопление	Создать аксонометрическую схему системы отопления. Оформить листы. Заполнить основную надпись. Сформировать спецификацию.

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение лабораторных занятий, предполагающих формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение лабораторных занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы.

При подготовке к лабораторным занятиям студенту необходимо:

- ознакомиться с соответствующей темой занятия;
- осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- изучить рекомендуемую рабочей программой литературу по данной теме.
- повторить законспектированный на предыдущем занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя оценочные материалы;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет. Студенты, не прошедшие аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Основные понятия о системах отопления	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	Теоретические вопросы.
2	Создание и настройка проекта в nanoCAD BIM Отопление	ПК(Ц)-1.2	Практические задания.
3	Создание этажей, помещений, их настройка. Импорт архитектуры из IFC-файла. Настройка базы данных проекта в nanoCAD BIM Отопление	ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3	Практические задания.
4	Информационное моделирование системы отопления с использованием программного комплекса nanoCAD BIM Отопление	ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3	Теоретические вопросы. Практические задания.
5	Подготовка проектной документации в nanoCAD BIM Отопление	ПК(Ц)-1.5	Практические задания.

6	Зачет	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6	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

Создать систему отопления в nanoCAD BIM Отопление на основе предложенного файла (проекта). Комплект практических заданий приложен к рабочей программе дисциплины.

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

Оценка «отлично» (зачтено)	<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; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
----------------------------	---

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий

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

Примерные 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 отопления.
5. Правила построения схем систем отопления.
6. Правила построения схем систем вентиляции.
7. BIM технологии. Понятие. Возможности.
8. Настройка интерфейса nanoCAD.
9. Последовательность создания систем отопления в nanoCAD.
10. Каким образом можно создать новый проект в nanoCAD BIM Отопление?
11. Какой инструмент необходимо использовать для импорта этажей и помещений из IFC-файла?
12. На что влияет положение маркера совмещения на этаже?
13. Какой инструмент необходимо использовать для импорта базы данных проекта?
14. Можно ли создать новый элемент в базе данных?
15. Есть ли возможность автоматического расчета тепловой нагрузки для отопительных приборов?
16. Можно ли при расчете системы задать диаметр трубопровода для одного из участков, чтобы после расчета он не изменился?
17. Каким образом стояки системы отопления можно перенести на другие этажи?
18. С помощью какого инструмента можно сделать трассировку трубопроводов?
19. Как задать смещение трубопровода от поверхности ограждающих конструкций при трассировке?
20. Каким образом можно осуществить подрезку стояка снизу/сверху?
21. Какая команда сможет показать ошибку при отсутствии на одном из вентилей системы отопления заданного коэффициента местного сопротивления?
22. Для появления изменений проекта в спецификации какую команду необходимо выполнить?
23. Можно ли самостоятельно изменить тип выноски?

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК(Ц)-1.1. ПК(Ц)-1.2. ПК(Ц)-1.3. ПК(Ц)-1.4)

Примерные практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся: на основе предложенного файла (проекта) выполнить создание информационной модели

Практические задания приложены к рабочей программе дисциплины.

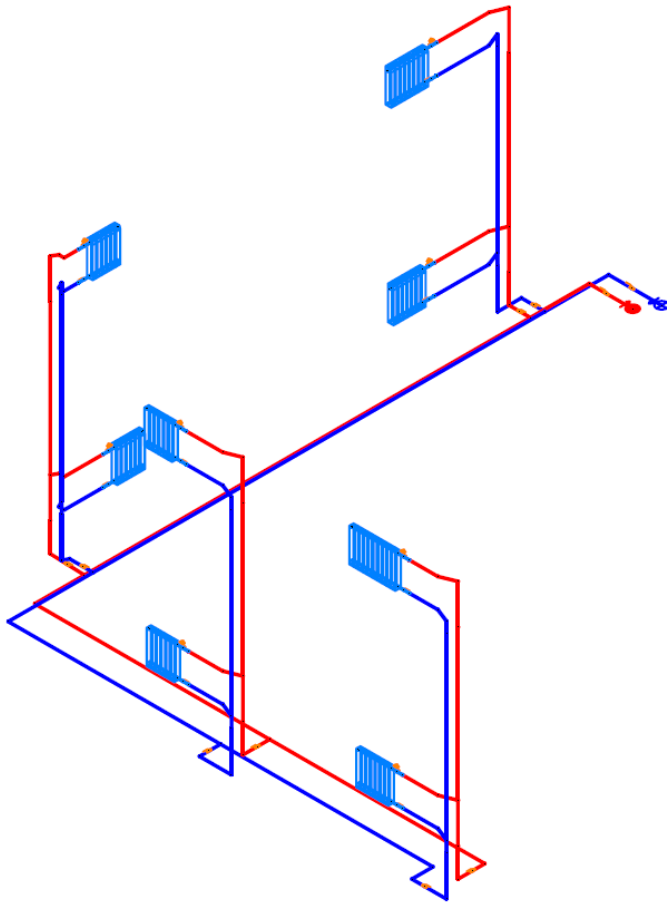


Рис. 1 Схема системы отопления

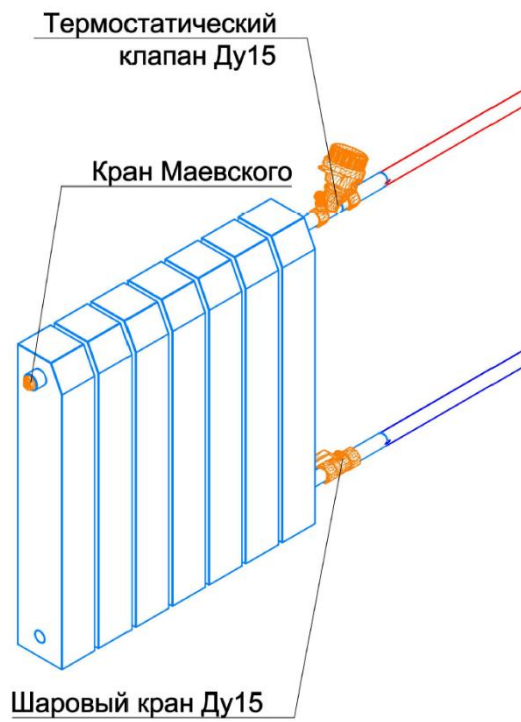


Рис. 2 Узел А. Схема присоединения радиатора к системе отопления

Исходные данные:

Архив в формате .7z, содержащий папку «Задание». Для начала выполнения задания необходимо распаковать архив на рабочий стол.

Папка «Задание» включает в себя:

- Чертеж в формате .dwg с планами подвала, 1го и 2-го этажей здания;
- Файл проекта «Задание.csw» с предзагруженными планировками здания, обозначениями помещений и базой данных отопительных приборов, запорно-регулирующей арматуры и трубопроводов.

Задание: создать информационную модель системы отопления двухэтажного здания с подвалом. Система отопления двухтрубная с нижней разводкой с тупиковым движением теплоносителя.

1. Открыть при помощи NanoCAD BIM Отопление проект «Задание.csw».

2. Расставить отопительные приборы под всеми оконными проемами в помещениях 101, 102, 103, 201, 202, 203.

На штуцерах радиаторов установить запорную и регулируемую арматуру и краны Маевского (см. рис. 2). Модель радиаторов – FONTDIAL CALIDOR 100 S3 500/100, без байпаса.

Высота установки радиаторов – 0,15 м от уровня пола этажа.

Диаметр штуцеров радиатора – Ду15 мм.

Регулирующая арматура – на верхнем штуцере отопительного прибора – термостатический клапан RA-N Ду15 прямой.

Запорная арматура – на нижнем штуцере отопительного прибора - шаровый кран латунный (внут. резьба), полнопроходной, Ду15.

3. Подключить радиаторы к стоякам.

Диаметр трубопроводов стояков – Ду25 мм.

4. Магистральные трубопроводы расположить в подвале. Вход и выход из системы отопления расположить между осями В-Г и 2-3.

Для точки ввода установить объём системы 100 л.

В качестве насоса выбрать TOP-D 50, максимальное рабочее давление установить 600 кПа.

Диаметр магистральных трубопроводов - Ду25 мм.

Уклон горизонтальных магистральных трубопроводов = 0,003 в сторону присоединения точек входа и выхода из системы отопления.

Высота прокладки трубопроводов в подвале:

T1 (подающий трубопровод) – 2,8 м от уровня пола подвала;

T2 (обратный трубопровод) – 2,6 м от уровня пола подвала.

5. Установить запорную арматуру на входе и выходе из системы отопления и на каждом стояке в подвале.

Запорная арматура – шаровые краны латунные (внут. резьба), полнопроходные, Ду25 мм.

6. Выполнить гидравлический расчет системы отопления (данные по заданию температуру воздуха в помещениях и теплопотери помещения не изменять).

Для выполнения гидравлического расчета принять следующие коэффициенты сопротивления (KMS) и коэффициенты пропускной способности (Kv) оборудования и арматуры:

- KMS радиаторов = 2;

- KMS шаровых кранов = 1;

- KMS кранов Маевского = 1;

- Kv термостатических клапанов = 10.

Результаты расчета (ведомость гидравлического расчета циркуляционных колец, ведомость циркуляционных колец, ведомость теплового расчета, спецификация оборудования, изделий и материалов) выгрузить в отдельные документы.

7. Изменить теплопотери помещений 101-203 на 3000 Вт в каждом помещении. Изменить значение температуры воздуха в каждом помещении на +23°C.

Выполнить гидравлический расчет системы отопления с сохранением KMS и Kv из п. 5.

Результаты расчета (ведомость гидравлического расчета циркуляционных колец, ведомость теплового

расчета, спецификация оборудования, изделий и материалов) выгрузить в отдельные документы.

8. Выполнить оформление следующих чертежей системы отопления в формате PDF (формат А3 или А2):

- План системы отопления в подвале;
- План системы отопления 1-го этажа;
- План системы отопления 2-го этажа;
- Аксонометрическая схема системы отопления.

Чертежи должны включать в себя следующие графические элементы:

- Трубопроводы системы отопления;
 - Отопительные приборы;
 - Запорная и регулирующая арматура;
 - Рамка согласно Формы 3 ГОСТ Р21.101-2020 с основной надписью с внесением в неё следующих данных:
 - Наименование предприятия «Двухэтажный жилой дом»;
 - Адрес объекта строительства «г. Санкт-Петербург»;
 - Стадия проекта «Р»;
 - Шифр комплекта документации «2024-ОВ»;
 - Разработал «*Фамилия разработчика*»;
 - Проверил «*Фамилия проверяющего*»
 - Выноски с информацией об оборудовании, запорной и регулирующей арматуре и трубопроводах:
 - Для радиаторов – мощность радиатора, количество секций;
 - Для запорной и регулирующей арматуры – наименование согласно базе данных, диаметр;
 - Для трубопроводов – Обозначение подающего (Т1) и обратного (Т2) трубопроводов, диаметр, расход воды на участке, скорость воды на участке.
- Каждый элемент информации расположить на новой строке выноски.

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

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

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. 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится с использованием компьютерных технологий.

Критерии оценивания выполненного практического задания в AutoCAD BIM

Отопление:

Оценка «отлично» - практическое задание выполнено в полном объеме, присутствуют незначительные неточности.

Оценка «хорошо» - модель системы отопления построена в полном объеме, есть ошибки в оформлении чертежей.

Оценка «удовлетворительно»:

- модель системы отопления построена в полном объеме, чертежи не оформлены;
- модель системы отопления построена с ошибками.

Оценка «неудовлетворительно» - система отопления построена с ошибками, либо не построена, отсутствуют чертежи.

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»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует: -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>
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных 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	Махов Л.М., Отопление, Москва: АСВ, 2019	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939613.html
2	Талапов В. В., Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий, Москва: ДМК Пресс, 2015	https://e.lanbook.com/book/93274
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Забоев И. А., BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры, СПб., 2018	http://ntb.spbgasu.ru/elib/00851/
2	Талапов В. В., Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий, Саратов: Профобразование, 2022	https://www.iprbookshop.ru/125394.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 «Проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции»	http://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=259
Официальный сайт nanoCAD	https://www.nanocad.ru/

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	https://www.studentlibrary.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM

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

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
NanoCAD Инженерный BIM	Сертификат с 14.09.2022. Продлевается ежегодно

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. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
25. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ.

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