



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета инженерной
экологии и городского хозяйства

 Суханова И.И.

« 09 » 09 20 22 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ,
ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)**

Информационное моделирование систем отопления и вентиляции

Форма обучения:

очно-заочная

Год приема:

2022

Санкт-Петербург, 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ПК-2. Способен разрабатывать информационную модель систем теплогасоснабжения и вентиляции объектов капитального строительства.

В результате изучения дисциплины «Проектирование систем теплогасоснабжения и вентиляции на ПЭВМ» слушатель должен:

знать:

- нормативно-техническую документацию для разработки необходимых разделов информационной модели;
- набор элементов, необходимых для проектирования конкретного раздела создаваемой информационной модели;
- проектные и технические решения создаваемых разделов систем теплогасоснабжения и вентиляции;
- способы проверки информационной модели на коллизии;
- нормативно-технические документы, определяющие требования к формированию проектной документации проектируемого раздела информационной модели;
- форматы, в которых происходит передача информационной модели;

уметь:

- использовать нормативно-техническую документацию для выбора исходных данных при разработке информационной модели;
- выбирать необходимые элементы для создания информационной модели;
- применять знания проектирования и адаптировать их под конкретное техническое задание;
- грамотно находить все коллизии информационной модели;
- формировать проектную документацию по разделу из информационной модели;

владеть:

- навыками создания элементов, применяемых в информационной модели;
- навыками работы с инструментами, применяемыми для создания информационной модели;
- навыками проверки информационной модели на коллизии;
- навыками формирования проектной документации по разделу из информационной модели;
- навыками перевода информационной модели в формат, необходимый для передачи другим разделам;

3. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по учебным занятиям)	32
в т.ч. лекции	2
практические занятия (ПЗ)	30
др. виды аудиторных занятий	-
Самостоятельная работа (СР)	10
Текущий контроль	
Расчетно-графическая работа (РГР)	-
Контрольная работа (К)	-
Промежуточная аттестация	
Курсовой проект (КП)	-
Курсовая работа (КР)	-
Зачет	+
Дифференцированный зачет	-
Экзамен	-
Общая трудоемкость	-
часы:	42

Распределение фонда времени по темам и типам занятий

№ п/п	Наименование	Всего час.	В том числе			Формируемые компетенции
			лекции	практич. занятия	СРС	
1	Тема 1. Импорт архитектурной модели в Revit MEP	10	2	6	2	ПК-2
1.1	Импорт архитектурной модели в Revit MEP	6	2	2	2	
1.2	Пространства и зоны ОВК	2	-	2	-	
1.3	Создание и редактирование спецификаций	2	-	2	-	
2	Тема 2. Информационное моделирование систем отопления и вентиляции с использованием программного комплекса Revit MEP	20	-	16	4	ПК-2
2.1	Информационное моделирование систем вентиляции с использованием программного комплекса Revit MEP	8	-	6	2	
2.2	Информационное моделирование систем отопления с использованием	8	-	6	2	

	программного комплекса Revit MEP					
2.3	Создание и редактирование семейств оборудования систем отопления и вентиляции в программном комплексе Revit MEP	4	-	4	-	
3	Тема 3. Подготовка проектной документации и составление технического задания смежным разделам	10	-	8	2	ПК-2
3.1	Подготовка проектной документации	6	-	4	2	
3.2	Составление технического задания смежным разделам	4	-	4	-	
4	Промежуточная аттестация – зачет	2	-	-	2	ПК-2
ИТОГО		42	2	30	4	-

4. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Импорт архитектурной модели в Revit MEP.

Тема 1.1. Импорт архитектурной модели в Revit MEP.

Шаблоны Revit MEP для проектирования инженерных систем. Настройка шаблона. Загрузка архитектурного файла. Назначение границ пространств. Закрепление положения загруженной модели. Совмещение координат с архитектурным проектом. Копирование-мониторинг осей. Копирование-мониторинг уровней. Создание планов по скопированным уровням. Внесение изменений из архитектурной модели в проект ОВ. Задание географического положения и расчетных параметров наружного воздуха. Ориентация здания по сторонам света. Выбор типа здания. Назначение теплотехнических свойств ограждающих конструкций. Стадии проектирования.

Тема 1.2. Пространства и зоны ОВК.

Понятие пространств. Размещение в проекте пространств (вручную и автоматически). Создание марки пространства. Редактирование пространств. Инженерные параметры пространств. Расчет объемов пространств. Понятие зоны ОВК. Создание зон ОВК. Добавление пространств в зоны. Переименование зон. Задание инженерных параметров зон. Зоны в аналитической модели. Добавление цветовой схемы (легенды). Редактирование цветовой схемы (легенды). Аналитическая модель здания. Расчет отопительных и холодильных нагрузок. Отчет о нагрузках. Исправление ошибок в аналитической модели здания.

Тема 1.3. Создание и редактирование спецификаций.

Создание спецификаций. Изменение название спецификации и полей. Добавление по-лей спецификации. Изменение ширины полей спецификации. Форматирование единиц измерения. Установление необходимой высоты строк. Экспликации помещений. Поэтажные экспликации помещений. Использование спецификации для переименования пространств. Спецификации систем ОВК и ВВ.

Тема 2. Проектирование систем отопления и вентиляции с использованием программного комплекса Revit MEP.

Тема 2.1. Проектирование систем вентиляции с использованием программного комплекса Revit MEP.

Настройка параметров систем вентиляции. Настройка типоразмеров воздуховодов. Определение расчетных воздухообменов. Размещение элементов систем вентиляции.

Свойства элементов. Работа с библиотекой семейств. Создание систем вентиляции вручную. Параметры систем. Конструирование систем вентиляции (ручное). Автокомпоновка. Расчет размеров воздуховодов. Изоляция воздуховодов. Размещение арматуры. Создание и редактирование легенд. Анализ систем вентиляции. Проверка на пересечения. Исправление ошибок. Внесение изменений в систему, замена элементов системы, замена оборудования.

Тема 2.2. Проектирование систем отопления с использованием программного комплекса Revit MEP.

Настройка параметров систем отопления. Настройка типоразмеров трубопроводов. Размещение элементов систем отопления. Свойства элементов. Работа с библиотекой семейств. Создание систем отопления. Параметры систем. Конструирование систем отопления (ручное). Автокомпоновка. Расчет трубопроводов. Изоляция трубопроводов. Размещение арматуры. Создание легенд. Анализ систем отопления. Проверка на пересечения. Исправление ошибок. Внесение изменений в систему, замена элементов системы, замена оборудования.

Тема 2.3. Создание и редактирование семейств оборудования систем отопления и вентиляции в программном комплексе Revit MEP.

Работа с аннотациями. Создание семейств на основе стандартных семейств из библиотеки. Создание объемных форм. Задание параметров. Типоразмеры семейства. Условно-графическое обозначение элементов систем. Загрузка семейства в проект. Создание семейства воздухораспределителя. Создание семейства отопительного прибора.

Тема 3. Подготовка проектной документации и составление технического задания смежным разделам

Тема 3.1. Подготовка проектной документации.

Создание листов. Основная надпись. Размещение вида на листе. Работа с видами. Изменение масштаба, уровня детализации вида. Надписи на листах. Нанесение маркировок элементов систем. Нанесение разрывов на схемах инженерных систем. Экспорт видов в PDF. Экспорт видов в AutoCAD. IFC форматы.

Тема 3.2. Составление технического задания смежным разделам.

Понятие о совместной работе. Состав технического задания смежным разделам. Определение мест пересечения воздуховодов и трубопроводов инженерных систем с конструктивными элементами здания. Составление технического задания смежным разделам. Отслеживание выполнения задания.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	№ темы	Наименование практического занятия
1	1.1	Импорт архитектурной модели в Revit MEP.
2	1.2	Пространства и зоны ОВК.
3	1.3	Создание и редактирование спецификаций.
4	2.1	Проектирование систем вентиляции с использованием программного комплекса Revit MEP.
5	2.2	Проектирование систем отопления с использованием программного комплекса Revit MEP.
6	2.3	Создание и редактирование семейств оборудования систем отопления и вентиляции в программном комплексе Revit MEP.
7	3.1	Подготовка проектной документации.
8	3.2	Понятие о совместной работе. Составление технического задания смежным разделам.

6. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СЛУШАТЕЛЕЙ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование раздела дисциплины	Наименование самостоятельной работы слушателей	Всего часов
1	1.1	Импорт архитектурной модели в Revit MEP	Подготовка к практическим занятиям	2
2	2.1	Информационное моделирование систем вентиляции с использованием программного комплекса Revit MEP	Подготовка к практическим занятиям	2
3	2.2	Информационное моделирование систем отопления с использованием программного комплекса Revit MEP	Подготовка к практическим занятиям	2
4	3.1	Подготовка проектной документации	Подготовка к практическим занятиям	2
5	Подготовка к сдаче и сдача зачета			2
	ВСЕГО			10

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СЛУШАТЕЛЕЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции (или ее части)	Результаты обучения
1	Тема 1. Импорт архитектурной модели в Revit MEP	ПК-2. Способен разрабатывать информационную модель систем теплогаснабжения и вентиляции объектов капитального строительства	Знать: - нормативно-техническую документацию для разработки необходимых разделов информационной модели; - проектные и технические решения создаваемых разделов систем теплогаснабжения и вентиляции; - нормативно-технические документы, определяющие требования к формированию

			<p>проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать нормативно-техническую документацию для выбора исходных данных при разработке информационной модели; - применять знания проектирования и адаптировать их под конкретное техническое задание; - формировать проектную документацию по разделу из информационной модели. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализировать нормативно-техническую документацию при разработке информационной модели; - навыками работы с инструментами, применяемыми для создания информационной модели; - навыками формирования проектной документации по разделу из информационной модели.
2	Тема 2. Проектирование систем отопления и вентиляции с использованием программного комплекса Revit MEP	ПК-2. Способен разрабатывать информационную модель систем теплогазоснабжения и вентиляции объектов капитального строительства	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - набор элементов, необходимых для проектирования конкретного раздела создаваемой информационной модели; - проектные и технические решения

			<p>создаваемых разделов систем теплогазоснабжения и вентиляции;</p> <p>- нормативно-технические документы, определяющие требования к формированию проектной документации проектируемого раздела информационной модели.</p>
			<p>Уметь:</p> <p>- выбирать необходимые элементы для создания информационной модели;</p> <p>- применять знания проектирования и адаптировать их под конкретное техническое задание;</p> <p>- навыками формирования проектной документации по разделу из информационной модели.</p>
			<p>Владеть:</p> <p>- навыками создания элементов, применяемых в информационной модели;</p> <p>- навыками работы с инструментами, применяемыми для создания информационной модели;</p> <p>- навыками формирования проектной документации по разделу из информационной модели.</p>
3	Тема 3. Подготовка проектной документации и составление технического задания смежным разделам	ПК-2. Способен разрабатывать информационную модель систем теплогазоснабжения и вентиляции объектов капитального строительства	<p>Знать:</p> <p>-нормативно-технические документы, определяющие требования к формированию проектной документации проектируемого раздела</p>

			информационной модели; - форматы, в которых происходит передача информационной модели другим разделам, заказчику.
			Уметь: - формировать проектную документацию по разделу из информационной модели; - грамотно находить все коллизии информационной модели.
			Владеть: - навыками формирования проектной документации по разделу из информационной модели; - навыками перевода информационной модели в формат, необходимый для передачи другим разделам.

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

Вопросы для тестирования

1. Открыть Палитру свойств в Revit можно

- выбором команды Свойства через кнопку Управление изображениями на вкладке

Вставить

- выбором команды Свойства через кнопку Диспетчер связей на вкладке Управление

- выбором команды Свойства из контекстного меню, вызываемого щелчком правой

кнопки мыши по любому элементу модели

- выбором команды Свойства через кнопку Интерфейс пользователя на вкладке Вид

2. Сплинкерная система пожаротушения является?

- Диспетчер проекта

- Организация браузера

- Каталог инженерных систем

- Диспетчер инженерных систем

3. Как называется инструмент, который отслеживает имена и положения осей и уровней между связанными файлами?

- Мониторинг

- Диспетчер связанных элементов

- Диспетчер связанных файлов

- Диспетчер координатных сеток
4. Что позволяет определить инструмент «Пространство»?
- Площадь пространства
 - Периметр пространства
 - Объем пространства
 - Высоту пространства
5. Какое расширение в Revit имеет файл Шаблона?
- rte
 - rvt
 - rfa
 - dwg
6. Чтобы выделить несколько элементов в Revit, необходимо зажать клавишу _____, возле курсора появится знак «+», нажимать на элементы, которые надо выделить, ЛКМ
- Ctrl
 - Shift
 - Alt
 - Tab
7. При выделении элементов в Revit рамкой, созданной слева направо, выделяются
- только элементы, которые попали в нее полностью
 - все элементы, которые попали в нее хотя бы частично
 - все элементы, которые попали в нее более чем на половину
8. Какой из следующих инструментов используется для проверки расчетного расхода воздуха в смоделированных воздуховодах?
- Инспектор систем
 - Проверить системы воздуховодов
 - Определение размеров воздуховодов/труб
9. Как можно изменить значение у параллельного размера?
- Выбрать один из двух элементов, расстояние между которыми должно измениться, а затем щелкнуть на значение размера и изменить его
 - Щелкнуть на значение и в появившемся окне в строке "Значение" ввести нужное число
 - Щелкнуть на значение и ввести нужное значение размера с клавиатуры
10. На какой вкладке находится инструмент проверки систем на пересечения?
- Совместная работа
 - Анализ
 - Вид
 - Управление
11. Какой инструмент отвечает за отображение трубопровода в 1 или 2 линии?
- Уровень детализации
 - Параметры графики
 - Параметры отображения трубопровода
 - Вид
12. На плане этажа одни участки воздуховодов подключены к вентилятору, другие – нет. Какие участки воздуховодов выделятся при последовательном нажатии клавиши Tab при курсоре, наведенном на участок воздуховода, подключенный к вентилятору?
- Все участки воздуховодов, подключенные к вентилятору
 - Все участки воздуховодов, подключенные к вентилятору, кроме вертикальных участков
 - Все участки воздуховодов на плане
 - Все участки воздуховодов, имеющие те же параметры, что и у подключенных участков

13. Категория семейства «Воздухораспределитель» – это

- Загружаемое семейство
- Контекстное семейство
- Системное семейство

14. Категория семейства «Воздухораспределитель» – это

- Загружаемое семейство
- Контекстное семейство
- Системное семейство

15. Если на виде выбрать воздухораспределитель и изменить параметр «Смещение» в свойствах воздухораспределителя на другое значение, то это приведет:

- К изменению отметки воздухораспределителя у всех экземпляров этого типа
- К изменению отметки только выделенного воздухораспределителя

16. Если на виде выбрать воздухораспределитель и изменить параметр «Смещение» в свойствах воздухораспределителя на другое значение, то это приведет:

- К изменению отметки воздухораспределителя у всех экземпляров этого типа
- К изменению отметки только выделенного воздухораспределителя

17. 4D-модель содержит кроме 3D-геометрии и технической информации, информацию о:

- Времени
- Стоимости
- Заказчике

18. Как называется Формат данных с открытой спецификацией, представляющий собой открытый международный формат для информационной модели данных объектов строительства (BIM), предназначенных для обмена и совместного использования в программных приложениях, применяемых участниками отрасли строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Формат, который не контролируется ни одной компанией или группой компаний

- DWG
- IFC
- STEP
- BCF

19. Это цифровая модель объекта, состоящая из соединенных между собой отдельных моделей, по различным дисциплинам или частям объекта строительства, таким образом, что внесение изменений в одну из моделей не приводит к изменению в других.

- Это совокупность элементов, сформированная по логическому назначению, по уровням, по пользователям (или любым другим установленным правилам).

- Это стадия разработки BIM-модели объекта, при которой BIM-модель полностью удовлетворяет информационным требованиям Заказчика (в части перечня смоделированных элементов, уровня их детализации и параметризации) к данной стадии.

- Это файл проекта, содержащий рабочие наборы и хранящийся в общем доступе для всех участников проекта.

20. Описание атрибутов элемента цифровой информационной модели включает

- маркировку, код по классификатору организации, материалы, массу, технические и технологические параметры, производителя, наименование по каталогу, артикул по каталогу и др.

- форму, пространственное расположение, габариты, длину, ширину, высоту, толщину, диаметр, площадь, объем, площадь сечения, уклон, уровень и пр.

- внешний образ/вид, цвет и пр.

7.3. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся (слушателей), необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

в процессе освоения образовательной программы.

7.3.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации слушателей.

Вопросы к зачету:

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 и вентиляции.
5. Правила построения схем систем отопления.
6. Правила построения схем систем вентиляции.
7. Правила построения схем систем водоснабжения.
8. Правила построения схем систем водоотведения.
9. BIM технологии. Понятие. Возможности.
10. Пользовательский интерфейс Revit.
11. Настройка интерфейса Revit. Настройка параметров проекта.
12. Диспетчер инженерных систем. Способы открытия диспетчера инженерных систем. Его функции.
13. Пространства ОВК в Revit. Понятие. Свойства.
14. Зоны ОВК в Revit. Понятие. Свойства.
15. Последовательность создания систем вентиляции в Revit.
16. Последовательность создания систем отопления в Revit.
17. Последовательность создания систем водоснабжения в Revit.
18. Последовательность создания систем водоотведения в Revit.
19. Понятие о совместной работе в Revit.

7.3.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации слушателей.

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

1. Импорт архитектурной модели. Загрузка архитектурного файла. Назначение границ пространств. Закрепление положения загруженной модели. Совмещение координат с архитектурным проектом.
2. Копирование-мониторинг осей. Копирование-мониторинг уровней. Создание планов по скопированным уровням.
3. Внесение изменений из архитектурной модели в проект ОВ.
4. Задание географического положения и расчетных параметров наружного воздуха. Ориентация здания по сторонам света.
5. Выбор типа здания. Назначение теплотехнических свойств ограждающих конструкций.
6. Размещение в проекте пространств (вручную и автоматически). Разделитель пространств. Редактирование пространств.
7. Использование спецификации для переименования пространств. Инженерные параметры пространств. Расчет объемов пространств.
8. Создание марки пространства по ГОСТ. Загрузка марки в проект.
9. Создание зон ОВК. Добавление пространств в зоны. Переименование зон.
10. Создание зон ОВК. Задание инженерных параметров зон. Зоны в аналитической модели.
11. Размещение в проекте пространств. Добавление цветовой схемы (легенды). Редактирование цветовой схемы (легенды).
12. Создание спецификаций. Создание экспликации помещений в соответствии с нормативными документами.

13. Редактирование спецификаций. поэтажные спецификации.
14. Создание спецификации систем ОВК.
15. Настройка параметров систем вентиляции. Настройка типоразмеров воздуховодов.
16. Размещение элементов систем вентиляции. Свойства элементов. Работа с библиотекой семейств.
17. Создание систем вентиляции вручную. Расчет размеров воздуховодов. Маркировка элементов систем.
18. Автокомпоновка систем вентиляции. Расчет размеров воздуховодов. Маркировка элементов систем.
19. Расчет размеров воздуховодов. Маркировка элементов систем вентиляции. Размещение арматуры.
20. Создание и редактирование легенд воздуховодов.
21. Настройка параметров систем отопления. Настройка типоразмеров трубопроводов.
22. Создание систем отопления. Параметры систем. Автотрассировка трубопроводов.
23. Расчет трубопроводов систем отопления. Размещение арматуры, насосного оборудования. Маркировка элементов систем.
24. Создание листов. Размещение вида на листе. Управление видом.
25. Надписи на листах. Нанесение маркировок элементов систем. Нанесение разрывов на схемах систем.
26. Экспорт видов в PDF. Экспорт видов в AutoCAD.
27. Определение мест пересечения воздуховодов и трубопроводов инженерных систем с конструктивными элементами здания. Составление технического задания смежным разделам.
28. Отслеживание выполнения задания по выполнению отверстий для инженерных систем в строительных конструкциях.
29. Создание новых семейств инженерных систем на основе библиотечных.
30. Создание объемных форм по заданию преподавателя.
31. Создание параметрических семейств инженерных систем (по заданию).

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

Не предусмотрено.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

Процедура проведения текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.5.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет проводится в устной форме.

7.5. Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

Оценка «отлично» (зачтено)	знания: – систематизированные, глубокие и полные знания по всем
---------------------------------------	---

<p>85-100%</p>	<p>разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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) 70-84 %</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 style="text-align: center;">Оценка «удовлетворительно» (зачтено) 55-69%</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 style="text-align: center;">Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) менее 50 %</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

7.6. 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»		
Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные,	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние.

	не сформированы	структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
знания	Обучающийся (слушатель) 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.	Обучающийся (слушатель) демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.	Обучающийся (слушатель) 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.	Обучающийся (слушатель) 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.
умения	<i>При выполнении</i>	Обучающийся	<i>Обучающийся</i>	<i>Обучающийся</i>

	<p><i>практического задания билета обучающийся (слушатель) продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены Обучающийся (слушатель) не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</i></p>	<p>(слушатель) выполнил практическое задание билета с существенным и неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>(слушатель) 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>(слушатель) 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>

8. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы
Основная литература	
1	Талапов В. В., Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс]. – Саратов: Профобразование, 2017. – 392 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63943.html
2	Проектирование инженерных систем на основе BIM-модели в Autodesk Revit MEP : учебное пособие для вузов / И.И. Суханова, С.В. Федоров, Ю.В. Столбихин, К.О. Суханов. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 148 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/208616
Дополнительная литература	
2	Суханова И. И., Суханов К. О., Проектирование систем теплогазоснабжения и вентиляции. Вентиляция на основе BIM-модели в Autodesk Revit MEP, Санкт-Петербург, 2018. Режим доступа: http://ntb.spbgasu.ru/elib/01051/

8.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
ЭБС издательства «Лань»	https://e.lanbook.com/
ЭБС издательства «IPRbooks»	http://www.iprbookshop.ru/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Сайт справочной правовой системы «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Чтение лекций и проведение практических занятий с использованием презентаций (ОС Windows, Microsoft Office).
2. Работа с электронными текстами нормативно-правовых актов (Использование информационной справочной правовой системы Консультант).
3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Autodesk AutoCAD 2022	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Autodesk Revit 2022	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012

8.3. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ (СЛУШАТЕЛЕЙ) ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся (слушателю) необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации подготовки к практическим занятиям.

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины являются практические занятия обучающихся с использованием средств и возможностей современных образовательных технологий.

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

Итогом изучения дисциплины является зачет.

Программу составил:
доцент кафедры ТГВ, к.т.н., доцент


(подпись) (Суханов К.О.)

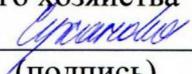
Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры теплогазоснабжения и вентиляции «06» сентября 2022 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой ТГВ
к.ф.-м.н., доцент


(подпись) (Пономарев Н.С.)

Программа обсуждена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета инженерной экологии и городского хозяйства «09» сентября 2022 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии факультета,
декан факультета инженерной экологии и городского хозяйства
к.т.н., доцент


(подпись) (Суханова И.И.)

Согласовано:

Начальник учебно-методического
управления,
к.э.н., доцент


(подпись) (Михайлова А.О.)

Директор института повышения
квалификации и профессиональной
переподготовки специалистов,
к.э.н.


(подпись) (Виноградова В.В.)

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
в рабочую программу дисциплины (модуля)
«Информационное моделирование систем отопления и вентиляции»

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата распорядительного документа о внесении изменения)
1			
2			
3			