



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета инженерной  
экологии и городского хозяйства

Суханова И.И. Суханова И.И.  
« 24 » июня 2022 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

*Информационное моделирование систем ВиВ объектов капитального  
строительства*

**Форма обучения:**

очно-заочная

**Год приема:**

2022

Санкт-Петербург, 2022

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – изучение основ создания информационной модели систем водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства

**Задачи** дисциплины:

- рассмотрение принципов ТИМ-технологии.
- освоение программного обеспечения, реализующего технологию информационного моделирования ТИМ (*Autodesk Revit MEP*).
- изучение принципов создания семейств оборудования, трубопроводной арматуры и фасонных частей.
- изучения принципов создания проекта системы водоснабжения и водоотведения в *Autodesk Revit MEP*.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПК-2. Способен проектировать наружные и внутренние системы водоснабжения и водоотведения, в том числе сооружений на них, разрабатывать технологические схемы очистки воды и обработки осадков, определять расчетные расходы воды;

ПК-6. Способен организовывать и контролировать процесс разработки и реализации (строительства) систем и сооружений водоснабжения и водоотведения с использованием современного программного обеспечения, компьютерных и телекоммуникационных средств, в том числе с использованием информационных моделей.

В результате изучения дисциплины «Информационное моделирование систем ВиВ объектов капитального строительства» слушатель должен:

**знать:** возможности информационного моделирования на всех этапах существования объекта капитального строительства, перечень наиболее известных отечественных и иностранных программ, позволяющих разрабатывать информационную модель; основы создания семейств и проекта систем ВиВ в *Revit*, сохранение информационной модели в открытом формате *IFC*;

**уметь:** организовывать работу над информационной моделью систем ВиВ, создавать, просматривать и вносить изменения в информационную модель, использовать её для получения информации о характеристиках систем ВиВ,;

**владеть:** навыками организации работы с информационной моделью, создания, просматривания и редактирования модели и получения необходимой информации о системах ВиВ.

## 3. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Всего часов
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	<b>24</b>
в т.ч. лекции	2
практические занятия (ПЗ)	22
др. виды аудиторных занятий	-
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>6</b>
<b>Текущий контроль</b>	
<i>Расчетно-графическая работа (РГР)</i>	-
<i>Контрольная работа (К)</i>	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	
<i>Курсовой проект (КП)</i>	-
<i>Курсовая работа (КР)</i>	-

<i>Зачет</i>	+
<i>Дифференцированный зачет</i>	-
<i>Экзамен</i>	-
<b>Общая трудоемкость</b>	-
<b>часы:</b>	<b>30</b>

#### Распределение фонда времени по темам и типам занятий

№№ пп	Наименование	Всего час.	В том числе			Формиру- емые компетен ции
			лекции	практич. занятия	СРС	
1	Тема 1. Введение в дисциплину. Основные понятия.	1	1	-	-	ПК-2; ПК-6
2	Тема 2. Работа в Autodesk Revit MEP. Рассмотрение элементов пользовательского интерфейса.	1	1	-	-	ПК-2; ПК-6
3	Тема 3. Создание семейства оборудования	4,5	-	4	0,5	ПК-2; ПК-6
4	Тема 4. Создание семейства трубопроводной арматуры	4,5	-	4	0,5	ПК-2; ПК-6
5	Тема 5. Создание семейства фасонных частей	4,5	-	4	0,5	ПК-2; ПК-6
6	Тема 6. Общие принципы создания системы хозяйственно-питьевого водопровода	3	-	2	1	ПК-2; ПК-6
7	Тема 7. Общие принципы создания системы хозяйственно-бытовой канализации	5	-	4	1	ПК-2; ПК-6
8	Тема 8. Создание спецификаций	2,25	-	2	0,25	ПК-2; ПК-6
9	Тема 9. Оформление чертежей. Сохранение модели в открытом формате IFC.	2,25	-	2	0,25	ПК-2; ПК-6
10	Промежуточная аттестация – зачет	2	-	-	2	ПК-2; ПК-6
<b>ИТОГО</b>		<b>30</b>	<b>2</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>-</b>

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение в дисциплину. Основные понятия.

ТИМ в России. Законодательное регулирование ТИМ в России. Основные концепции ТИМ.

Тема 2. Работа в Autodesk Revit MEP. Рассмотрение элементов пользовательского интерфейса.

Виды, спецификации, листы. Связанные файлы. Функции ленты на пользовательском интерфейсе. Диспетчер инженерных систем. Работа с видами.

Тема 3. Создание семейства оборудования.

Пользовательский интерфейс приложения для создания семейств. Работа с формами, создание 3D геометрии. Общие принципы создания и интеграции семейства оборудования в проект. Таблицы поиска. Создание семейств условного обозначения. Создание динамических семейств

Тема 4. Создание семейства трубопроводной арматуры.

Общие принципы создания и интеграции семейства трубопроводной арматуры в проект. Таблицы поиска. Создание семейств условного обозначения. Создание динамических семейств

Тема 5. Создание семейства фасонных частей.

Общие принципы создания и интеграции семейства фасонных частей в проект (на примере: отвода, тройника, перехода). Таблицы поиска. Создание семейств условного обозначения. Создание динамических семейств.

Тема 6. Общие принципы создания системы хозяйственно-питьевого водопровода.

Загрузка и привязка архитектурного файла, мониторинг. Создание трубопровода и настройка трассировки. Загрузка семейств оборудования и размещение в проекте. Построение напорного трубопровода на этажах, стояков и ввода, подключение санитарных приборов, оценка целостности системы с помощью диспетчера инженерных систем.

Тема 7. Общие принципы создания системы хозяйственно-бытовой канализации.

Создание трубопровода и настройка трассировки. Построение самотечного трубопровода с уклоном, стояков и выпуска, подключение санитарных приборов, оценка целостности системы с помощью диспетчера инженерных систем.

Тема 8. Создание спецификаций.

Настройка спецификаций трубопроводов и оборудования. Оформление спецификации на листе.

Тема 9. Оформление чертежей. Сохранение модели в открытом формате IFC.

Настройка видов и размещение их на листах. Размещение размеров и марок. Создание 3D-схем систем.

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	№ темы	Наименование практического занятия
1	Тема 3.	<b>Создание семейства оборудования.</b> Разработка 3D-геометрии семейства оборудования. Параметризация размеров семейства. Создание и загрузка таблицы поиска. Создание семейства условного обозначения и загрузка в основное семейство. Настройка видимости.
2	Тема 4.	<b>Создание семейства трубопроводной арматуры.</b> Разработка 3D-геометрии семейства трубопроводной арматуры. Параметризация размеров семейства. Создание и загрузка таблицы поиска. Создание семейства условного обозначения и загрузка в основное семейство. Настройка видимости.
3	Тема 5.	<b>Создание семейства фасонных частей.</b>

		Разработка 3D-геометрии семейства фасонной части. Параметризация размеров семейства. Создание и загрузка таблицы поиска. Создание условного обозначения. Настройка видимости. Загрузка семейства в проект и проверка работы с системным семейством трубопровода.
4	Тема 6.	<b>Общие принципы создания системы хозяйственно-питьевого водопровода.</b> Создание трубопровода, загрузка семейств фасонных элементов, создание нового сортамента и настройка общих свойств, Построение системы хозяйственно-питьевого водопровода на планах этажей и разрезах. Размещение санитарно-технических приборов и подключение их к подводящим трубопроводам.
5	Тема 7.	<b>Общие принципы создания системы хозяйственно-бытовой канализации.</b> Построение системы хозяйственно-бытовой канализации на планах этажей и разрезах. Подключение санитарно-технических приборов к подводящим трубопроводам. Проверка целостности систем в диспетчере инженерных систем.
6	Тема 8.	<b>Создание спецификаций.</b> Создание и настройка спецификации трубопроводов и оборудования. Оформление спецификации на листе.
7	Тема 9.	<b>Оформление чертежей. Сохранение модели в открытом формате IFC.</b> Настройка планов и 3D-схем сетей, размещение размеров и марок. Оформление на листах и печать. Настройки для сохранения в IFC. Просмотр модели в IFC формате.

## 6. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СЛУШАТЕЛЕЙ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование раздела дисциплины	Наименование самостоятельной работы слушателей	Всего часов
1	Тема 3	Создание семейства оборудования	Изучение литературы по теме. Выполнение учебного задания.	0,5
2	Тема 4	Создание семейства трубопроводной арматуры	Изучение литературы по теме. Выполнение учебного задания.	0,5
3	Тема 5	Создание семейства фасонных частей	Изучение литературы по теме. Выполнение учебного задания.	0,5
4	Тема 6	Общие принципы создания системы хозяйственно-питьевого водопровода	Изучение литературы по теме. Выполнение учебного задания.	1
5	Тема 7	Общие принципы создания системы хозяйственно-бытовой канализации	Изучение литературы по теме. Выполнение учебного задания.	1
6	Тема 8	Создание	Изучение литературы по теме.	0,25

		спецификаций	Выполнение учебного задания.	
7	Тема 9	Оформление чертежей. Сохранение модели в открытом формате IFC.	Изучение литературы по теме. Выполнение учебного задания.	0,25
5	Подготовка к сдаче и сдача зачета			2
6	<b>ВСЕГО</b>			<b>6</b>

## 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	1-9	ПК-2. Способен проектировать наружные и внутренние системы водоснабжения и водоотведения, в том числе сооружений на них, разрабатывать технологические схемы очистки воды и обработки осадков, определять расчетные расходы воды;	Знать: основы разработки, редактирования и просмотра информационной модели систем ВиВ
			Уметь: пользоваться программным обеспечением для создания и работы с информационной моделью системы ВиВ
			Владеть: навыками создания, редактирования и просмотра информационных моделей систем ВиВ
2	1-9	ПК-6. Способен организовывать и контролировать процесс разработки и реализации (строительства) систем и сооружений водоснабжения и водоотведения с использованием современного программного обеспечения, компьютерных и телекоммуникационных средств, в том числе с использованием информационных моделей.	Знать: основы организации процесса создания информационной модели систем ВиВ
			Уметь: контролировать процесс разработки информационной модели с учетом увязки инженерных решений со смежными разделами
			Владеть: навыками организации и контроля процесса разработки информационной модели системы ВиВ.

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.

Текущий контроль выполняется в ходе изучения теоретического материала в виде тестирования.

Тестовые задания

1. Какой принцип создания модели водопроводной сети предусмотрен в Revit MEP?
  - а) Трубопроводы создаются в приложении «Проект», а оборудование, арматура и фасонные части в приложении «Семейство» - правильный ответ
  - б) Трубопроводы, оборудование, арматура и фасонные части создаются в приложении «Проект»
  - в) Трубопроводы создаются в приложении «Семейство», а оборудование, арматура и фасонные части добавляются в приложении «Проект»
  - г) Трубопроводы, оборудование, арматура и фасонные части создаются в приложении «Семейство»
2. Какая формообразующая операция при создании семейства отсутствует в Revit?
  - а) Выдавливание
  - б) Переход
  - в) Вращение
  - г) Сдвиг
  - д) Переход по траектории
  - е) Сдвиг по траектории
  - ж) Заполнение пространства - правильный ответ
3. На какой панели находятся планы этажей, 3D виды, фасады, семейства?
  - а) Диспетчер проекта - правильный ответ
  - б) Свойства
  - в) Лента
  - г) Рабочее поле
  - д) Диспетчер инженерных систем
4. На какой панели в проекте отображаются все параметры семейства?
  - а) Типоразмеры в семействе
  - б) Категория и параметры семейства
  - в) Свойства - правильный ответ
  - г) Диспетчер проекта
5. Что необходимо сделать, чтобы обеспечить связь семейства фасонной части с системным семейством трубопровода?
  - а) Добавить соединители - правильный ответ
  - б) Ничего не делать
  - в) Установить флажок в свойствах – «Обеспечение связи»
  - г) Добавить маркеры связи
6. Инструменты какой вкладки используются для построения модели водопровода в проекте?
  - а) Системы - правильный ответ
  - б) Инженерные трубы
  - в) Трубопроводы
  - г) Технология
7. В какой настройке свойств вида проекта можно отключить видимость трубопроводов?
  - а) Переопределение видимости - правильный ответ
  - б) Параметры отображения графики
  - в) Уровень детализации

- г) Графика
8. Какое приложение позволяет расширить функциональные возможности REVIT MEP
- а) DYNAMO - правильный ответ
  - б) WSM
  - в) LIRA
  - г) DYNO
  - д) DINO
9. Сколько уровней детализации в REVIT MEP
- а) 3 - правильный ответ
  - б) 2
  - в) 4
  - г) 5
  - д) 1
10. Какое приложение позволяет осуществлять расчет водопроводной сети в REVIT по нормам РФ.
- а) Linear - правильный ответ
  - б) Waterexp
  - в) WaterNorm
  - г) Hydropipe
11. Что позволяет отследить проверка на коллизии?
- а) Пересечку водопровода с ограждающими конструкциями и перекрытиями - правильный ответ
  - б) Пересечку водопровода с другими инженерными сетями - правильный ответ
  - в) Законченность системы
  - г) Ошибки проектирования
12. С помощью чего можно проверить целостность систем ВиВ?
- а) диспетчер инженерных систем - правильный ответ
  - б) строка состояния
  - в) в настройках трубопровода
  - г) в настройках свойств вида
13. Для размещения подписей 3D-схемы первоначально необходимо:
- а) сохранить ориентацию и заблокировать вид - правильный ответ
  - б) изменить уровень детализации
  - в) выбрать связи
  - г) выбрать закрепленные элементы
14. Где находится кнопка мониторинга связи с файлом архитектуры?
- а) вкладка «совместная работа» - правильный ответ
  - б) вкладка «системы»
  - в) вкладка «анализ»
  - г) вкладка «изменить»
15. Какая линия отображается в проекте только в том виде, в котором была создана в семействе?
- а) символическая - правильный ответ
  - б) линия модели
  - в) вспомогательная
16. Каким образом внести изменения в имя системы
- а) на вкладке трубопроводные системы - правильный ответ
  - б) на панели свойства
  - в) в настройках трассировки трубопровода
17. Что необходимо сделать для построения стояка находясь на плане этажа?
- а) на вспомогательной панели задать отрицательную отметку и продолжить построение - правильный ответ

- б) выбрать кнопку – построение вертикальной трубы
  - в) на плане нет возможности осуществить построение, необходимо создать разрез
18. Какие стадии жизненного цикла предусматривает ТИМ?
- а) Концепция - правильный ответ
  - б) Детальный проект - правильный ответ
  - в) Документация - правильный ответ
  - г) Анализ - правильный ответ
  - д) Производство - правильный ответ
  - е) Строительство - правильный ответ
  - ж) Логистика - правильный ответ
  - з) Эксплуатация - правильный ответ
  - и) Реконструкция - правильный ответ
  - к) Демонтаж - правильный ответ
  - л) Планирование - правильный ответ
19. В каком формате необходимо передавать информационную модель в экспертизу
- а) IFC - правильный ответ
  - б) RFA
  - в) RVT
  - г) DWG
20. В каком виде можно создавать гибкие трубопроводы
- а) в любом
  - б) только в плане
  - в) только в разрезе
  - г) в плане и 3D виде - правильный ответ

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.

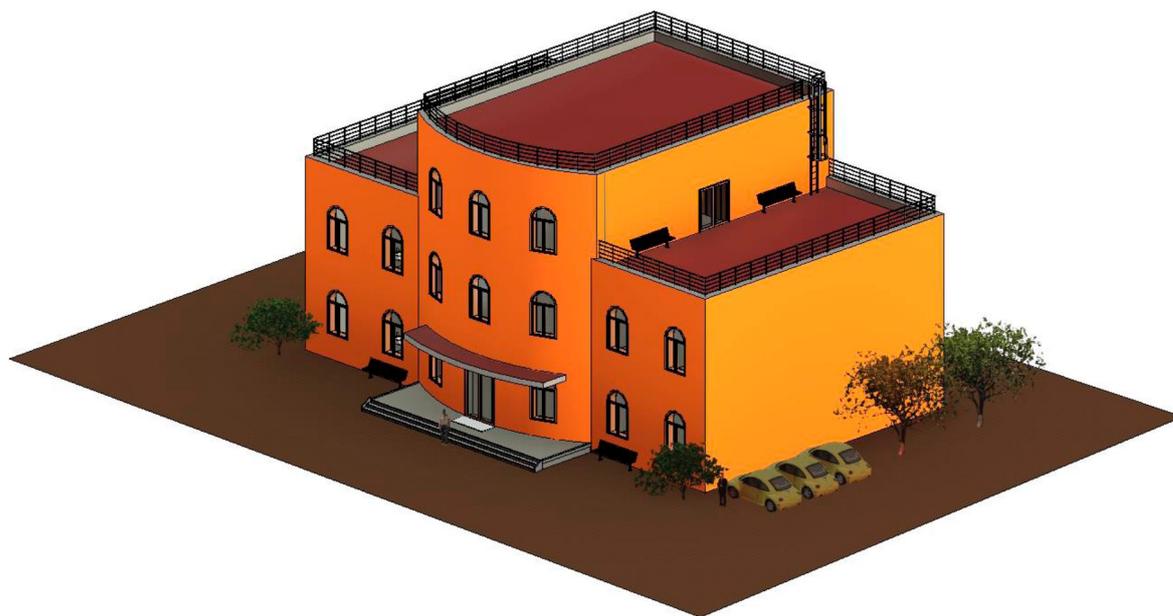
1. Что такое технология информационного моделирования. Стадии жизненного цикла объекта.
2. Технология лазерного сканирования.
3. Аддитивные технологии.
4. Технология виртуальной и дополненной реальности.
5. Программы для создания, редактирования и просмотра информационных моделей.
6. Классификатор строительной информации. Кодификация элементов информационной модели.
7. Нормативные документы РФ в области создания информационной модели.
8. Категория. Семейство. Тип. Экземпляры. Виды семейств.
9. Интерфейс программы Revit. Основные панели и вкладки ленты в проекте.
10. Подготовка среды проектирования. Загрузка архитектурного файла. Получение общей системы координат.
11. Подготовка среды проектирования. Копирование осей и уровней. Создание планов по уровням. Переопределение видимости различных элементов.
12. Настройки систем ОВиВК.
13. Инженерные пространства и зоны.
14. Создание и настройка спецификации.

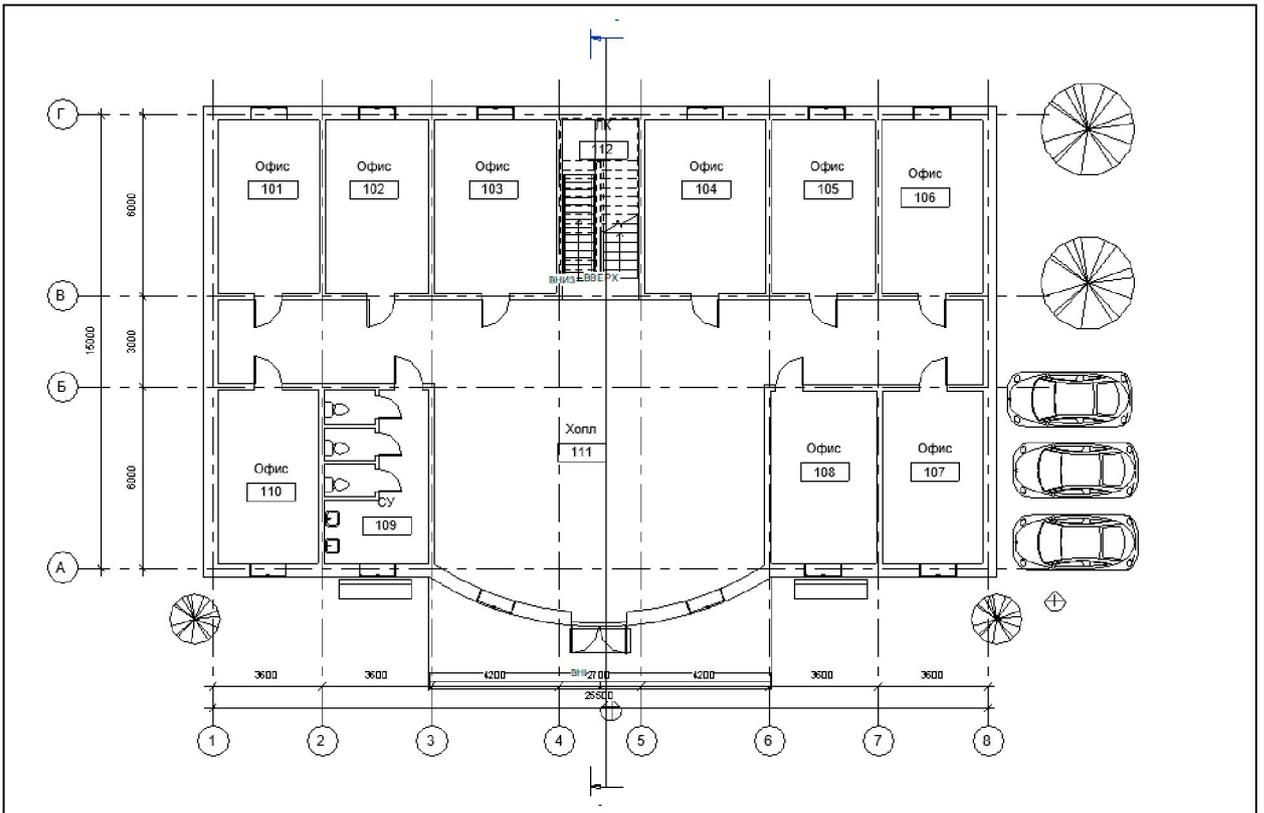
15. Моделирование систем водоотведения. Установка санитарных приборов. Построение трубопровода. Подключение приборов. Контроль системы.
16. Моделирование систем водоснабжения. Построение трубы водопровода. Построение подключений. Настройка параллельных трубопроводов.
17. Работа с семействами. Модуль «Семейств» в программе Revit. Интерфейс программы.
18. Основные принципы создания семейства трубопроводной обвязки. Вложенное семейство условного обозначения.
19. Основные принципы создания семейства оборудования. Вложенное семейство условного обозначения.
20. Основные принципы создания семейства трубопроводной арматуры. Вложенное семейство условного обозначения.
21. Таблицы поиска. Внедрение в семейство.
22. Создание вложенных динамических семейств.
23. Оформление чертежей.
24. Сохранение информационной модели в формате IFC.
25. Методы автоматизации расчета систем ВиВ

7.3.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации слушателей.

Пример заданий для самостоятельного выполнения информационной модели систем ВиВ.

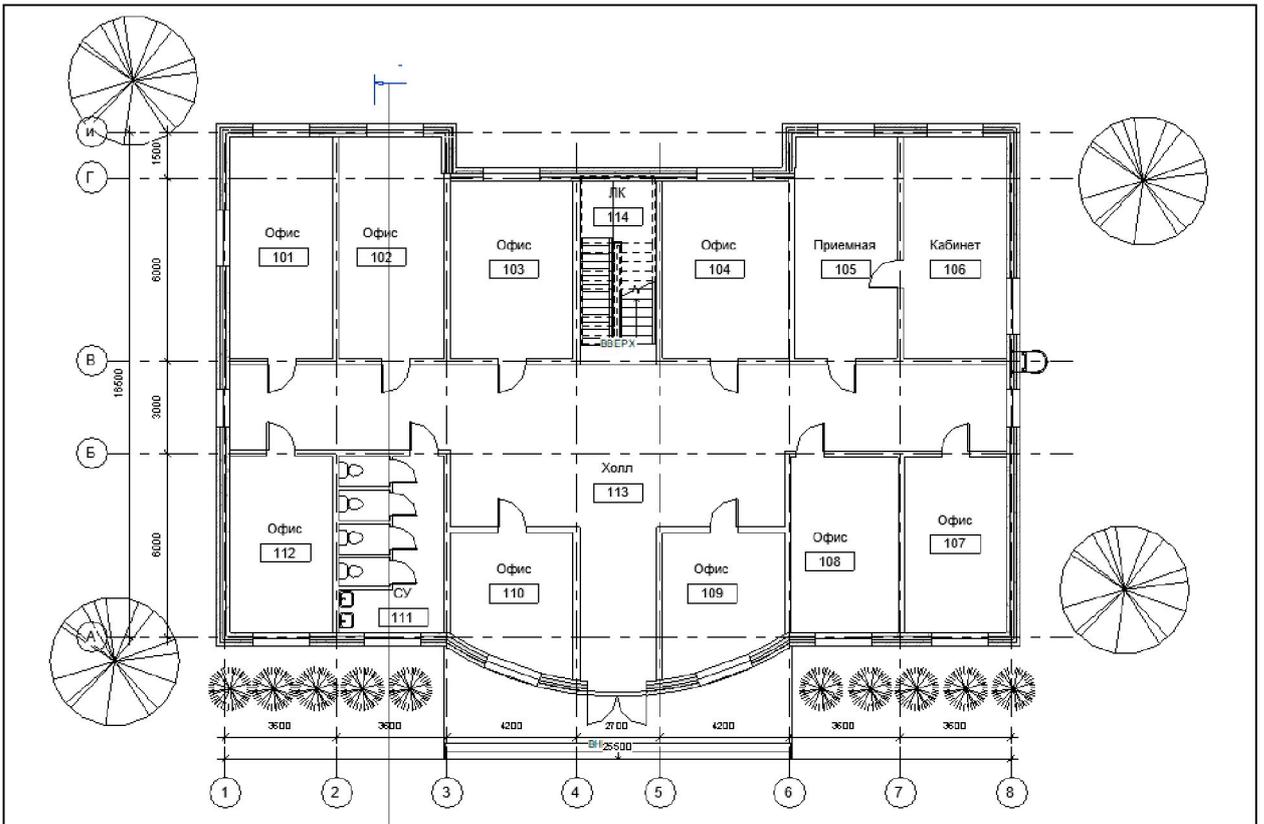
Вариант 1



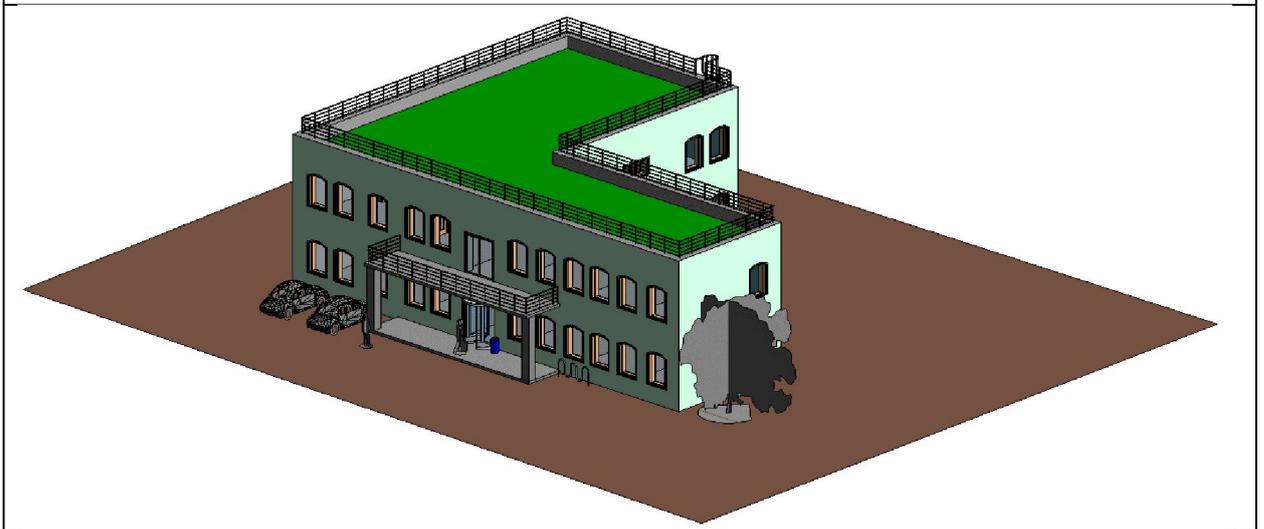


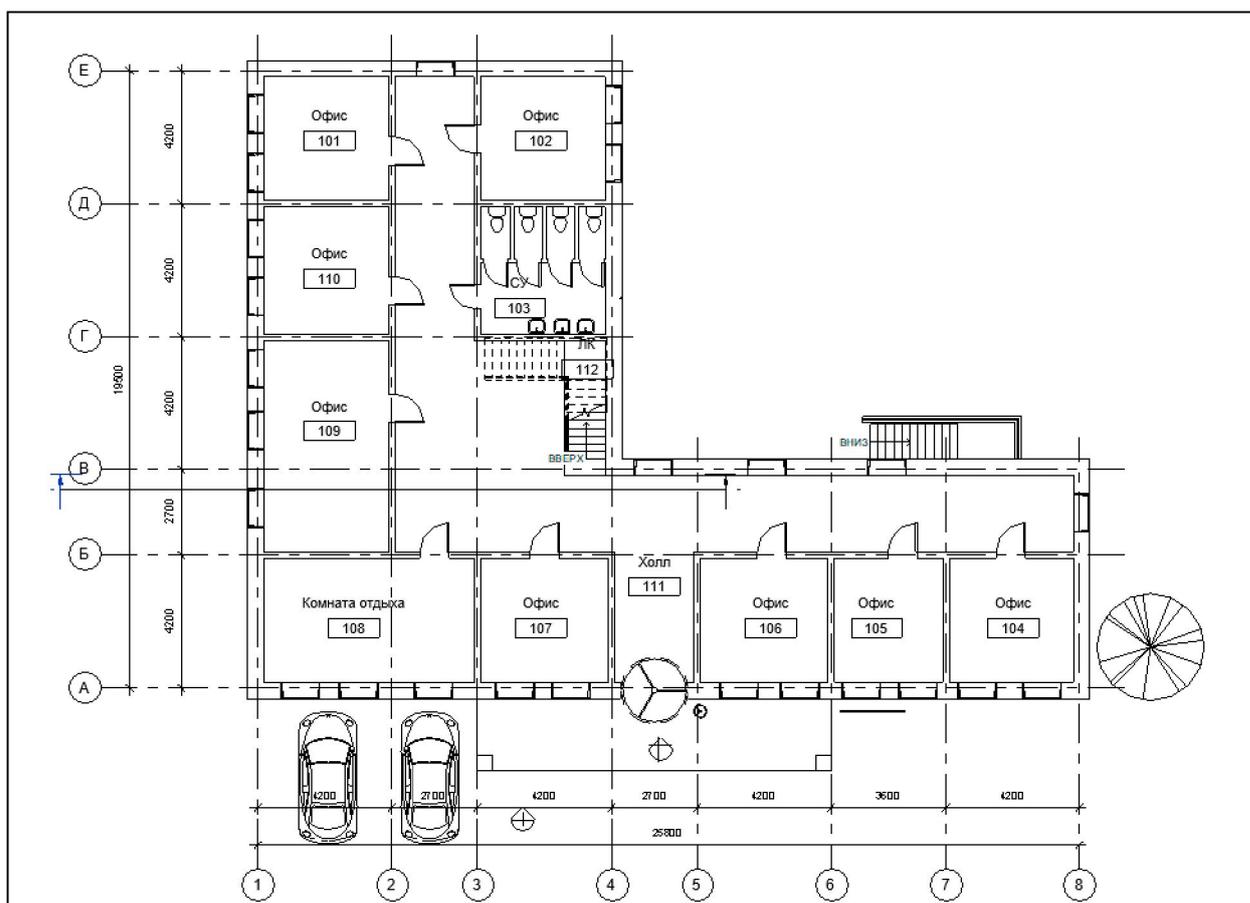
Вариант 2





Вариант 3





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

<p><b>Оценка «отлично» (зачтено) 85-100%</b></p>	<p><b>знания:</b>          – систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;          – точное использование научной терминологии, систематически</p>
--	--

	<p>грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;</p> <p>– полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p><b>умения:</b></p> <p>– умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p><b>навыки:</b></p> <p>– высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</p> <p>– владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;</p> <p>– применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;</p> <p>– грамотно обосновывает ход решения задач;</p> <p>– безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;</p> <p>– творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
<p><b>Оценка «хорошо» (зачтено) 70-84 %</b></p>	<p><b>знания:</b></p> <p>– достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;</p> <p>– усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p><b>умения:</b></p> <p>– умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;</p> <p>– использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;</p> <p>– владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p><b>навыки:</b></p> <p>– самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;</p> <p>– средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</p> <p>– без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;</p> <p>– обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p><b>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</b></p>	<p><b>знания:</b></p> <p>– достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;</p> <p>– усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой</p>

55-69%	<p>программой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</li> </ul> <p><b>умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;</li> <li>– владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;</li> <li>– умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</li> </ul> <p><b>навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>– достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>– испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</li> </ul>
<p align="center"><b>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) менее 50 %</b></p>	<p><b>знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фрагментарные знания по дисциплине;</li> <li>– отказ от ответа (выполнения письменной работы);</li> <li>– знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</li> </ul> <p><b>умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– не умеет использовать научную терминологию;</li> <li>– наличие грубых ошибок</li> </ul> <p><b>навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– низкий уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>– низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>– отсутствие навыков самостоятельной работы;</li> <li>– не может обосновать алгоритм выполнения заданий</li> </ul>

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	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как	

		фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	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 практического задания билета обучающийся</i>	Обучающийся (слушатель) выполнил практическое	<i>Обучающийся (слушатель) выполнил практическое</i>	<i>Обучающийся (слушатель) правильно выполнил</i>

	<p>(слушатель) продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся (слушатель) не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>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>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>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
<b>Основная литература</b>	
1	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. – 148с. ISBN 978-5-8114-8854-4 <a href="https://reader.lanbook.com/book/208616#2">https://reader.lanbook.com/book/208616#2</a>
2	Суханова, И. И. Проектирование систем теплогасоснабжения и вентиляции. Вентиляция на основе BIM-модели в Autodesk Revit MEP : учебное пособие / И. И. Суханова, К. О. Суханов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 107 с. — ISBN 978-5-9227-0920-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/108050.html">https://www.iprbookshop.ru/108050.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>	
1	Капитонова, Т. Г. Три урока в Revit Architecture : учебное пособие / Т. Г. Капитонова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 78 с. — ISBN 978-5-9227-0268-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/19344.html">https://www.iprbookshop.ru/19344.html</a>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
ЭБС издательства «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
ЭБС издательства «IPRsmart»	<a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Сайт справочной правовой системы «Консультант Плюс»	<a href="https://www.consultant.ru">https://www.consultant.ru</a>

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).

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, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
Учебные аудитории для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс): ПК-12 шт. (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с установленным мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ; доска маркерная; комплект учебной мебели на 12 посадочных мест.
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), 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 самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

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

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (слушателей);
- подготовка к зачету.

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

В рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники.
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет. Форма проведения зачета – устно.

Программу составил (и):  
доцент кафедры ВиЭ, к.т.н., доцент

  
(подпись) (С.В. Федоров)

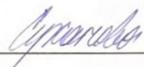
Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры ВиЭ \_\_\_\_\_  
«22» июня 2022 г., протокол № 09.

Заведующий кафедрой ВиЭ  
к.т.н., доцент

  
(подпись) (А.В. Кудрявцев)

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета ИЭиГХ  
«27» июня 2022 г., протокол № 12.

Председатель учебно-методической комиссии факультета,  
декан факультета ИЭиГХ  
к.т.н., доцент

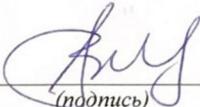
  
(подпись) (И.И. Суханова)

Согласовано:

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

  
(подпись) (А.О. Михайлова)

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

  
(подпись) (В.В. Виноградова)

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины (модуля)

*«Информационное моделирование систем ВиВ объектов капитального строительства»*

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