



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Информационное моделирование в строительстве (ВІМ)

направление подготовки/специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Строительство мостов и тоннелей

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование углубленных профессиональных знаний в области информационного моделирования зданий и сооружений.

Задачами освоения дисциплины являются:

- детальное изучение студентами основных инструментов моделирования Autodesk Revit;
- формирование навыков организации совместной работы в ходе информационного моделирования зданий и сооружений;
- изучение студентами специфики подготовки BIM-моделей в формате IFC;
- формирование навыков подготовки набора документов, связанного с применением информационного моделирования на разных стадиях выполнения проекта.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Систематизация, обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий	знает – особенности администрирования Revit Server; – системы координат Autodesk Revit как средство формирования информационных моделей на основе нескольких файлов; – основные правила организации совместной работы через файл-хранилище; умеет – настраивать базовую точку и точку съемки проекта Autodesk Revit; – конфигурировать Revit-клиенты для подключения к Revit Server; – организовывать совместную работу через файл-хранилище Revit; – организовывать совместную работу на основе множества Revit-файлов; владеет навыками – инструментами совместной работы Revit; – инструментами настройки систем координат Revit.
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.4 Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий	знает основные инструменты 2D- и 3D-визуализации Autodesk Revit умеет создавать и редактировать 3D-виды, планы, фасады и разрезы, выполнять настройку отображения элементов информационной модели на них владеет навыками средствами создания и настройки графических элементов Autodesk Revit

ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.5 Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации	знает стандартные средства представления результатов информационного моделирования в строительстве умеет автоматизировать процесс формирования документации в Autodesk Revit с использованием Листов владеет навыками инструментами генерации документации и PDF-печати в Autodesk Revit
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.8 Составление и редактирование информационной модели объекта строительства с помощью прикладного программного обеспечения	знает основные элементы информационной модели объекта строительства в ПО Autodesk Revit умеет создавать и редактировать в Autodesk Revit проекты, семейства на основе шаблонов, формообразующие, стены, перекрытия, окна, двери, лестницы, ограждения, конструктивную систему здания владеет навыками встроенными инструментами информационного моделирования Autodesk Revit
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать или осуществлять контроль за разработкой раздела информационной модели объекта капитального строительства, в том числе относящегося к категории уникальных	ПК(Ц)-1.3 Осуществляет взаимодействие различных разделов проектной документации информационной модели	знает основные подходы к автоматизированному поиску коллизий в информационной модели умеет формировать проверки на коллизии и отчеты по коллизиям в ПО Autodesk Navisworks владеет навыками инструментом Clash Detective ПО Navisworks
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать или осуществлять контроль за разработкой раздела информационной модели объекта капитального строительства, в том числе относящегося к категории уникальных	ПК(Ц)-1.4 Подготавливает и передает информационную модель в формате, указанном в техническом задании	знает файловый формат IFC умеет - выполнять экспорт IFC-моделей из Autodesk Revit; - выполнять импорт IFC-моделей в Autodesk Revit; владеет навыками - средствами передачи BIM-моделей из Autodesk Revit в стороннее ПО; - инструментами включения IFC-модели в проект Autodesk Revit.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» ФТД.03 основной профессиональной образовательной программы 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и относится к факультативным дисциплинам ОПОП.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Компьютерная графика	ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8

Компьютерная графика

знать

– основные форматы хранения чертежей в компьютерном виде;

уметь

– редактировать файлы формата DWG;

владеть

– навыками работы с ПО Autodesk AutoCAD;

Основы архитектурно-строительных конструкций

знать

– основные конструктивные элементы зданий и сооружений;

уметь

– применять методы анализа при решении задач архитектурно-строительного проектирования.

№ 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-1.7, УК-1.8, УК-1.9, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-2.6, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, УК-3.7, УК-3.8, УК-3.9, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-4.5, УК-4.6, УК-4.7, УК-4.8, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-5.4, УК-5.5, УК-5.6, УК-5.7, УК-5.8, УК-5.9, УК-5.10, УК-5.11, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, УК-6.6, УК-6.7, УК-6.8, УК-6.9, УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4, УК-7.5, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-8.5, 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-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6, ОПК-2.7, ОПК-2.8, 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-3.10, ОПК-3.11, ОПК-3.12, ОПК-3.13, ОПК-3.14, ОПК-3.15, ОПК-3.16, ОПК-3.17, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ОПК-4.6, ОПК-4.7, 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-5.11, 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-6.17,

	ОПК-6.18, ОПК-6.19, ОПК-6.20, ОПК-6.21, ОПК-6.22, ОПК-6.23, ОПК-6.24, ОПК-6.25, ОПК-6.26, ОПК-6.27, ОПК-6.28, ОПК-6.29, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК- 7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7, ОПК-7.8, ОПК-7.9, ОПК-8.1, ОПК- 8.2, ОПК-8.3, ОПК-8.4, ОПК-8.5, ОПК-8.6, ОПК-8.7, ОПК-8.8, ОПК- 8.9, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-9.4, ОПК-9.5, ОПК-9.6, ОПК- 9.7, ОПК-9.8, ОПК-9.9, ОПК-9.10, ОПК-9.11, ОПК-9.12, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3, ОПК-10.4, ОПК-10.5, ОПК-10.6, ОПК-10.7, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-11.4, ОПК-11.5, ОПК-11.6, ОПК-11.7, ОПК-11.8, ОПК-11.9, ОПК-11.10, ОПК-11.11, ОПК- 11.12, ОПК-11.13, ОПК-11.14, ПКС -1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-2.1, ПКС- 2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС- 2.5, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС- 3.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС- 4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5, ПКС-5.1, ПКС- 5.2, ПКС-5.3, ПКС-5.4, ПКС- 5.5, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК- 9.4, УК- 9.5, УК-10.1, УК-10.2, УК- 10.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)- 1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
--	---

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр			
			7	8	9	10
Контактная работа	64		16	16	16	16
Лабораторные занятия (Лаб)	64	0	16	16	16	16
Иная контактная работа, в том числе:						
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)						
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))						
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача						
Часы на контроль	16		4	4	4	4
Самостоятельная работа (СР)	208		52	52	52	52
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)						
часы:	288		72	72	72	72
зачетные единицы:	8		2	2	2	2

4.1.	Системы координат в Autodesk Revit	8					4		4	8	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8
4.2.	Администрирование Revit Server	8					4		4	8	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8
4.3.	Совместная работа в Autodesk Revit	8					5,5		16	21,5	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
4.4.	Создание параметрических семейств	8					2		24	26	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8
5.	5 раздел. Контроль										
5.1.	Зачет	8								4	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
6.	6 раздел. Особенности BIM-моделирования в ПО Autodesk Revit										
6.1.	Особенности создания проектов Autodesk Revit	9					4		8	12	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8
6.2.	Особенности создания семейств Autodesk Revit	9					3,5		12	15,5	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8
6.3.	Особенности работы с помещениями и зонами	9					1		5	6	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8
6.4.	Составление спецификаций	9					1		12	13	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8
6.5.	Особенности построения информационной модели здания	9					4		8	12	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8, ПК(Ц)-1.3

7.	7 раздел. Autodesk Navisworks. Построение матрицы коллизий										
7.1.	Основы выявления коллизий с использованием ПО Autodesk Navisworks	9					0,5		1	1,5	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8, ПК(Ц)-1.3
8.	8 раздел. Контроль										
8.1.	Зачет	9								4	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8, ПК(Ц)-1.3
9.	9 раздел. Экспорт BIM-модели в формате IFC										
9.1.	Экспорт информационной модели из Autodesk Revit в формате IFC	9					2		6	8	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8, ПК(Ц)-1.4
10.	10 раздел. BIM-менеджмент										
10.1	Общие сведения по технологии информационного моделирования	10					8			8	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8
10.2	Организация работы над проектом	10					8		52	60	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
11.	11 раздел. Контроль										
11.1.	Зачет	10								4	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4

5.1. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Создание модели	Создание модели Построение формообразующих элементов. Этажи по формообразующим. Создание элементов конструкций. Спецификации формообразующих элементов. Обновление формообразующих. Стены. Навесные стены, линии разрезки стены,

		добавление импостов, вставка навесных стен. Проёмы. Назначение текстур материалов. Создание новых типов текстур. Помещения, маркировка, создание ключей помещений. Цветовые схемы на планах помещений. Перекрытия, крыши, потолки. Колонны, балки. Лестницы. Многоэтажные лестницы. Создание лестниц собственной разработки. Ограждения. Создание отмостки здания. Топоповерхности. Контроль качества модели Revit. Просмотр предупреждений. Детали. Фильтры.
2	Виды, спецификации, чертежи	Виды, спецификации, чертежи Диспетчер проекта. Свойства вида. Определение видимости/графики. Параметры отображения графики. Глубина проецирования. Копирование вида. Условное обозначение фасада на планах. Разрезы. Чертёжный вид. Фрагмент. Шаблоны видов. Работа с легендами. Создание спецификаций. Настройка отображения данных. Расчётные поля. Подготовка спецификации для листа. Выгрузка спецификации на лист. Простановка размеров. Уклоны. Высотные отметки. Обозначения. Цветовые области и области маскировки. Компоненты узлов. Создание листов. Заполнение штампа. Настройка штампа. Формирование видов на листе. Выравнивание видов на листе. Нумерация видов. Нумерация листов. Экспорт в DWG.
3	Стадии, варианты, группы, сборки	Стадии, варианты, группы, сборки Понятие стадии. Создание стадий. Фильтры стадий. Переопределение графики. Специфицирование с учётом стадий. Создание вариантов. Наборы вариантов и основной вариант. Видимость/графика для вариантов. Графические виды для вариантов. Спецификации для вариантов. Связь вида с вариантом. Создание группы. Группы в диспетчере проекта. Редактирование группы. Присоединение группы узлов. Создание сборок. Общий принцип работы сборок. Создание новых экземпляров сборок. Создание видов для сборок.
4	Коллективная работа над проектом	Коллективная работа над проектом Наложенные и прикрепленные внешние ссылки. Совмещение начал проектов. Диспетчер связей. Копирование из внешних ссылок. Управление видимостью/графикой для связанных файлов. Маркировка связанных файлов, специфицирование с включением связанных файлов. Специфицирование связанных моделей. Общие принципы работы в одном файле. Выбор активного рабочего набора. Синхронизация. Обновление. Механизм открепления модели. Режимы экрана совместной работы. Просмотр журнала изменений. Восстановление из резервной копии. Задание мониторинга для объектов. Отслеживание изменений. Работа в рамках одной модели и с подложкой.
5	Настройка проекта	Настройки проекта Стили объектов. Параметры привязок. Единицы измерения для проекта. Глобальные, общие и параметры проекта. Очистка проекта. Копирование настроек из проекта в проект. Настройка масштабов (толщин линий). Создание типов линий (образцов). Ограничения в создании типов линий. Стили линий. Создание пользовательских штриховок. Засечки. Понятие о библиотеке материалов. Свойства материалов, добавление наборов свойств. Тонирование, штриховка поверхности и разреза. Удаление, копирование, добавление материала. Создание собственной библиотеки материалов. Настройка диспетчера проекта. Фильтрация видов и листов. Сортировка видов и листов.

7	Подготовка документации по проекту	Подготовка документации по проекту Оформление документации. BIM Execution Plan (BEP). Структура BEP. Особенности заполнения разделов «Рабочие наборы», «BIM Uses», составление справочных разделов BEP. Матрица коллизий. Протокол валидации. Предварительный план по выполнению проекта.
8	Системы координат в Autodesk Revit	Системы координат Revit. Системы координат Revit. Базовая точка проекта. Точка съемки. Внутренняя система координат. Системы координат в рамках совместной работы над проектом.
9	Администрирование Revit Server	Администрирование Autodesk Revit Server. Создание конфигурационного файла Revit Server. Подключение клиентских устройств к Revit Server. Взаимодействие с Revit Server через веб-интерфейс. Наиболее распространенные структуры файлов при совместной работе.
10	Совместная работа в Autodesk Revit	Основы совместной работы в Revit в рамках нескольких файлов. Организация работы в рамках нескольких файлов. Установление связи. Копирование и мониторинг. Создание проектов на основе шаблонов для разделов. Валидация системы координат. Исправление типовых ошибок.
10	Совместная работа в Autodesk Revit	Совместная работа в рамках одного файла. Понятие файла-хранилища. Отличие проекта Revit от файла-хранилища. Рабочие наборы.
11	Создание параметрических семейств	Моделирование параметрических семейств в Revit
13	Особенности создания проектов Autodesk Revit	Особенности создания проектов Autodesk Revit. Создание проекта на базе шаблона ADSK. Организация браузера диспетчера проекта. Настройка информации проекта. Создание и настройка шаблонов видимости. Создание и настройка видов проекта.
14	Особенности создания семейств Autodesk Revit	Создание загружаемых и контекстных семейств. Создание семейств на основе различных шаблонов. Создание простых параметрических семейств, семейств марок, семейств на основе линии, семейств на основе элемента узла, семейств элемента узла на основе линии, семейств на основе двух уровней, семейств конструктивных элементов. Работа с файлами общих параметров.
14	Особенности создания семейств Autodesk Revit	Создание адаптивных семейств на основе формообразующих. Создание формообразующей. Создание семейств на базе адаптивной типовой модели. Взаимодействие адаптивных семейств с формообразующей. Создание типовых адаптивных моделей на основе образца. Создание адаптивных витражных систем на основе формообразующей.
15	Особенности работы с помещениями и зонами	Особенности работы с помещениями и зонами. Создание и удаление помещений. Создание и удаление зон. Размещение марок помещений и зон. Создание квартирографии. Создание цветowych схем на основе свойств помещений.
16	Составление спецификаций	Составление спецификаций. Создание спецификаций, экспликаций помещений и легенд проекта. Создание нормативно-правовой документации для различных разделов проекта. Настройки графики видимости. Управление видимостью на видах.
17	Особенности	Особенности построения стен, крыш и потолков.

	построения информационной модели здания	Работа с привязкой к уровню. Работа с пирогами стен/потолков. Работа с разуклонкой и ее формированием. Настройка и работа с материалами объекта. Работа с функциями слоев объекта.
17	Особенности построения информационной модели здания	Особенности построения окон, дверей и витражных систем. Работа с привязкой к уровню. Работа с информацией об объекте. Замена системных семейств на загружаемые. Создание семейств на основе профиля.
17	Особенности построения информационной модели здания	Особенности работы с лестницами и ограждениями. Создание различных типов лестничных клеток. Работа с привязкой к уровню. Создание новых типов ограждений. Создание семейств на основе балясины. Создание семейств на основе колонн.
17	Особенности построения информационной модели здания	Особенности построения конструктивной системы здания. Создание конструктивной системы здания. Работа с привязкой к уровню несущих элементов. Работа с примыканиями конструктивных элементов.
18	Основы выявления коллизий с использованием ПО Autodesk Navisworks	Основы выявления коллизий с использованием ПО Autodesk Navisworks Обзор пользовательского интерфейса. Импорт BIM-моделей из Revit в Navisworks. Матрица коллизий. Основные принципы построения. Реализация матрицы коллизий в Navisworks. Генерация отчетов по коллизиям.
20	Экспорт информационной модели из Autodesk Revit в формате IFC	Структура формата IFC. Основы экспорта в IFC. Назначение формата. Различия между разными подвидами формата. Схемы IFC. Структура файла IFC. Средства просмотра IFC. Поиск сведений в документации BuildingSMART. IFC-атрибуты. Наборы свойств. Базовый экспорт и импорт из IFC. Сопоставление классов произвольных элементов Revit с IFC-классами.
20	Экспорт информационной модели из Autodesk Revit в формате IFC	Сопоставление классов IFC. IFC-мапирование Сопоставление классов произвольных элементов Revit с IFC-классами. Сопоставление параметров элементов Revit с атрибутами IFC-модели. Отладка ошибок IFC-мапирования.
21	Общие сведения по технологии информационного моделирования	Общие сведения по технологии информационного моделирования Понятие технологии информационного моделирования. Обзор литературы. Границы применимости. Преимущества и недостатки. Актуальное состояние технологии. Система понятий. Основные термины. Международная терминология. Обзор национальных нормативных документов. Стандарты США, Великобритании, России. Прочие стандарты. Программное обеспечение, реализующее BIM-технологии. Классы программного обеспечения. Иностранное и отечественное программное обеспечение. Жизненный цикл проекта. Понятие о разделах проекта. Передача проектных данных с этапа на этап.
22	Организация работы над проектом	Организация работы над проектом Регламентирующие документы. Стандарты организаций. Национальные кодексы. Состав документов. Инструкции. Среда общих данных. Организация общего рабочего информационного пространства при работе над проектом. Организация и поддержка библиотек (каталогов) элементов. Формализация рабочих процессов. Блок-схемы взаимодействий в рамках процесса проектирования. Определение ключевых точек и направлений потоков проектных данных. Механизмы взаимодействия в рамках процесса проектирования.

		<p>Внутридисциплинарное взаимодействие. Совместная работа. Междисциплинарное взаимодействие.</p> <p>Механизмы координации проектных данных. Внутри- и междисциплинарная координация. Автоматизация процессов координации.</p> <p>Контроль качества информационных моделей. Ручные и автоматизированные способы обеспечения качества. Формирование регламентов организации по обеспечению качества.</p> <p>Сопутствующие технологии. Лазерное сканирование. Очки виртуальной, дополненной реальности. 3D печать.</p> <p>Структура и распределение обязанностей BIM-специалистов. Структура отдела. Взаимодействие с проектными отделами.</p> <p>План реализации проекта. Сбор информации по проекту. Формирование требований к подрядчикам. Выбор инструментов, механизмов и правил работы для конкретных проектов.</p> <p>Основы документооборота. Организация единого информационного пространства внутри организации и при работе со сторонними организациями.</p> <p>Облачные технологии в BIM. Преимущества и недостатки. Работа с заказчиками.</p> <p>Практики использования BIM-технологии в процессах проектирования. Разбор типовых ситуаций. Решение практических кейсов.</p>
--	--	--

5.2. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Создание модели	Создание архитектурной модели в Revit
2	Виды, спецификации, чертежи	Виды, спецификации, чертежи Создание видов, спецификаций и чертежей.
3	Стадии, варианты, группы, сборки	Стадии, варианты, группы, сборки Создание стадий, вариантов, групп и сборок.
4	Коллективная работа над проектом	Коллективная работа над проектом Выполнение общего проекта.
7	Подготовка документации по проекту	Подготовка документации по проекту Подготовка к лабораторным занятиям.
8	Системы координат в Autodesk Revit	Системы координат в Autodesk Revit. Подготовка к лабораторным занятиям.
9	Администрирование Revit Server	Администрирование Revit Server. Подготовка к лабораторным занятиям.
10	Совместная работа в Autodesk Revit	Совместная работа в Autodesk Revit. Подготовка к лабораторным занятиям.
10	Совместная работа в Autodesk Revit	Консультации со специалистами смежных специальностей Консультации с смежными разделами
11	Создание параметрических семейств	Моделирование параметрических семейств в Revit
11	Создание параметрических семейств	Поиск и подбор семейств из уже существующих библиотек

13	Особенности создания проектов Autodesk Revit	Особенности создания проектов Autodesk Revit. Подготовка к лабораторным занятиям.
14	Особенности создания семейств Autodesk Revit	Особенности создания семейств Autodesk Revit Подготовка к лабораторным занятиям.
15	Особенности работы с помещениями и зонами	Особенности работы с помещениями и зонами. Подготовка к лабораторным занятиям.
16	Составление спецификаций	Составление спецификаций. Подготовка к лабораторным занятиям.
17	Особенности построения информационной модели здания	Особенности построения информационной модели здания. Подготовка к лабораторным занятиям.
18	Основы выявления коллизий с использованием ПО Autodesk Navisworks	Основы выявления коллизий с использованием ПО Autodesk Navisworks Подготовка к лабораторным занятиям.
20	Экспорт информационной модели из Autodesk Revit в формате IFC	Экспорт информационной модели из Autodesk Revit в формате IFC Подготовка к лабораторным занятиям.
22	Организация работы над проектом	Организация работы над проектом Коллективная работа над проектом

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение лабораторных занятий, предполагающих закрепление изученного материала и 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:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение 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.

Итогом изучения дисциплины является зачет. Зачет проводится по расписанию. Форма проведения занятия – устная. 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	Создание модели	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8	Задание, теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся, практические задания для проведения промежуточной аттестации.
2	Виды, спецификации, чертежи	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8	Задание, теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся, практические задания для проведения промежуточной аттестации.
3	Стадии, варианты, группы, сборки	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8	Задание, теоретические вопросы для проведения

			промежуточной аттестации обучающихся, практические задания для проведения промежуточной аттестации.
4	Коллективная работа над проектом	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8	Задание, теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся, практические задания для проведения промежуточной аттестации.
5	Настройка проекта	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8	Задание, теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся, практические задания для проведения промежуточной аттестации.
6	Зачет	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8	
7	Подготовка документации по проекту	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8, ПК(Ц)-1.3, ПК (Ц)-1.4	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
8	Системы координат в Autodesk Revit	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
9	Администрирование Revit Server	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
10	Совместная работа в Autodesk Revit	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8, ПК(Ц)-1.3, ПК (Ц)-1.4	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
11	Создание параметрических семейств	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8	

12	Зачет	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8, ПК(Ц)-1.3, ПК (Ц)-1.4	
13	Особенности создания проектов Autodesk Revit	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
14	Особенности создания семейств Autodesk Revit	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
15	Особенности работы с помещениями и зонами	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
16	Составление спецификаций	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
17	Особенности построения информационной модели здания	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8, ПК(Ц)-1.3	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
18	Основы выявления коллизий с использованием ПО Autodesk Navisworks	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8, ПК(Ц)-1.3	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
19	Зачет	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8, ПК(Ц)-1.3	
20	Экспорт информационной модели из Autodesk Revit в формате IFC	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8, ПК(Ц)-1.4	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
21	Общие сведения по технологии информационного моделирования	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8	Задание, теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся, практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

22	Организация работы над проектом	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8, ПК(Ц)-1.3, ПК (Ц)-1.4	Задание, теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся, практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся.
23	Зачет	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8, ПК(Ц)-1.3, ПК (Ц)-1.4	

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

Тестовые задания

(комплект тестовых заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-2.3)

1. Опишите то, каким образом в ВЕР включается информация о системе координат проекта.
2. Верно ли утверждение: ВЕР содержит информацию о файловой структуре проекта? (ответ: да)
3. Верно ли утверждение: ВЕР чаще всего содержит информацию о системе координат в полярной форме? (ответ: нет)
4. Приведите основные различия между файлом .rvt и файлом-хранилищем.
5. Как называется файл конфигурации подключения к Revit Server на стороне клиента?
Выберите один из вариантов ответа
 - а. RSN.ini (верно)
 - б. RSL.ini
 - в. Client.config
 - г. Server.config
6. Верно ли утверждение: внутренняя система координат Revit определяется базовой точкой проекта? (ответ: нет)
7. Приведите основные различия между базовой точкой проекта и точкой съемки.
8. Верно ли утверждение: при совместной работе посредством файла-хранилища пользователи могут одновременно редактировать один и тот же элемент без использования инструмента заимствования? (ответ: нет)

Разноуровневые задачи (задания)

(комплект разноуровневых задач/заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-2.3)

1. Опишите базовую структуру плана внедрения информационной модели. Обоснуйте необходимость каждого из разделов в плане.
2. Создайте базовую модель, разместите в ней 3 вертикальных и три горизонтальных оси на произвольном расстоянии друг от друга. Точку съемки разместите на пересечении осей 3 и А. Создайте второй проект и передайте в него координаты из базовой модели.

Тестовые задания

(комплект тестовых заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-2.4)

1. Каким образом активировать полупрозрачную визуализацию элементов Revit в 3D-виде?
2. В чем разница между типом визуализации "Каркас" и "Скрытая линия"?
3. Верно ли утверждение: Revit позволяет выполнить визуализацию с использованием трассировки лучей? (ответ: да)

Разноуровневые задачи (задания)

(комплект разноуровневых задач/заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-2.4)

1. Подготовьте 3D-вид с перспективной визуализацией здания в режиме "Реалистичный". Разместите его на листе.

2. Подготовьте 3D-вид здания с ортогональной проекцией, имитирующий визуализацию северного фасада здания.

Тестовые задания

(комплект тестовых заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-2.5)

1. Возможно ли добавить на лист Revit план этажа? (ответ: да)

2. Возможно ли добавить на лист Revit план этажа, который уже размещен на другом листе? (ответ: нет)

3. Приведите основные параметры листов Revit.

Разноуровневые задачи (задания)

(комплект разноуровневых задач/заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-2.5)

1. Спроектируйте в Autodesk Revit двухкомнатную квартиру. Подготовьте лист, включающий в себя план этажа и 3D-визуализацию снаружи и изнутри квартиры. Выполните печать в формат PDF.

2. Спроектируйте в Autodesk Revit двухкомнатную квартиру. Подготовьте лист, включающий в себя план фасад и разрез по одной из осей. Выполните печать в формат PDF.

Тестовые задания

(комплект тестовых заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-2.8)

1. Приведите основные различия между системными и пользовательскими семействами.

2. Приведите основные различия между моделью в контексте и пользовательским семейством.

3. Верно ли утверждение: Revit позволяет вести совместную работу над файлами семейств (ответ: нет).

Разноуровневые задачи (задания)

(комплект разноуровневых задач/заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-2.8)

1. Разработайте параметрическое семейство вазы.

2. Разработайте параметрическое семейство двери.

3. Постройте стену. Используя редактирование модели в контексте, встройте в стену витраж в форме треугольника.

Тестовые задания

(комплект тестовых заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК(Ц)-1.3)

1. Как называется инструмент выявления коллизий в ПО Autodesk Navisworks?

Выберите один из вариантов ответа:

а. Clash collector.

б. Collision detector.

в. Collider,

г. Clash detective (верный ответ)

2. Каким образом можно открыть инструмент поиска коллизий в Autodesk Navisworks?

3. Чем отличаются наборы объектов и поисковые наборы?

Разноуровневые задачи (задания)

(комплект разноуровневых задач/заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК(Ц)-1.3)

1. Сформируйте в Navisworks следующие правила для проверки BIM-модели из Autodesk Revit на коллизии: перекрытия и колонны, стены и балки.

2. Сформируйте в Navisworks следующие правила для проверки BIM-модели из Autodesk Revit на коллизии: перекрытия и стены, колонны и балки.

Тестовые задания

(комплект тестовых заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК(Ц)-1.4)

1. Верно ли утверждение: IFC-формат является одним из наиболее распространенных при передаче данных между различными BIM-ПО? (ответ: да)

2. Приведите наиболее распространенные на данный момент версии формата IFC.

3. Верно ли утверждение: для обмена данными между различными программными решениями BIM-моделирования используется формат IFC.

Разноуровневые задачи (задания)

(комплект разноуровневых задач/заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК(Ц)-1.4)

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

2. Сформируйте BIM-модель в Autodesk Revit, представляющую собой однокомнатную квартиру. Выполните экспорт модели в формате IFC 4. Импортируйте полученный IFC-файл в Autodesk Revit.

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

Оценка «отлично» (зачтено)	знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - 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: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

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

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Проект и шаблон проекта Revit. Определение, отличительные характеристики.
2. Виды семейств Revit. Особенности создания различных типов семейств.
3. Помещения и зоны в Revit. Понятие квартирографии.
4. Функции слоев объекта Revit на примере пирога стены.
5. Функции слоев объекта Revit на примере пирога потолка.
6. Системы координат Revit.
7. Возможные способы организации совместной работы в Autodesk Revit.
8. Понятие коллизии. Матрица коллизий.
9. Формат IFC. Структура формата IFC. Сопоставление классов и параметров.
10. План внедрения ВЕР. Структура ВЕР.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. На основе шаблонов ADSK создайте пустые проекты для специалистов разделов АР, КР (шаблон КЖ), ОВ, ВК. Настройте во всех проектах единую систему координат.

2. Подготовьте конфигурационный файл RSN.ini, настройте подключение к серверу в соответствии с вариантом. Выгрузите модель BIM_1 из Revit Server.

3. Подготовьте конфигурационный файл RSN.ini, настройте подключение к серверу в соответствии с вариантом. Откройте файл-хранилище BIM_2. В соответствии со "сведениями о проекте" добавьте в модель недостающие рабочие наборы.

4. Постройте модель двухкомнатной квартиры с произвольной планировкой. При моделировании используйте инструмент формирования разуклонки. Подготовьте квартирографию. Создайте цветовую схему на основе наименований помещений.

5. Постройте модель трехкомнатной квартиры с произвольной планировкой. Подготовьте пироги для стен и потолка. Составьте квартирографию, создайте цветовую схему на основе площади помещений.

6. Постройте модель двухкомнатной квартиры с произвольной планировкой. Подготовьте квартирографию, создайте цветовую схему на основе площади помещений.

7. Постройте не менее 4 различных типов лестничных клеток.

8. Используя инструменты создания семейств на базе адаптивной типовой модели подготовьте семейство ваз. Геометрию ваз определите самостоятельно.

9. Используя инструменты создания семейств на базе адаптивной типовой модели подготовьте семейство фонтанов. Геометрию фонтанов определите самостоятельно.

10. Создайте семейство "BIMCube", представляющее собой куб с параметрически определяемым размером стороны. Задайте для куба IFC-класс IFCWall. Сопоставьте параметр размера стороны куба IFC-параметр VolumeData пользовательского набора свойств Pset_CustomSet.

11. Подготовьте конфигурационный файл RSN.ini, настройте подключение к серверу в соответствии с вариантом. Откройте файл-хранилище BIM_3. Выгрузите модель и проведите проверку на наличие пересечений между стенами и перекрытиями через Navisworks. Подготовьте отчет о пересечениях.

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

Курсовые работы 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. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет проводится в форме собеседования.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворитель- но»	Оценка «удовлетворительн о»	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:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	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.	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.	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.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	---	--	--	---

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
Основная литература		
1	Енютина Е. Д., Бакшутова Д. В., Основы информационного моделирования в программе Autodesk Revit, Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020	http://www.iprbookshop.ru/105041.html
2	Чугайнова Т. И., Оформление проектной документации раздела «Архитектурные решения» в среде Autodesk Revit, Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2019	http://www.iprbookshop.ru/107643.html
3	Талапов В. В., Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий, Москва: ДМК Пресс, 2015	ЭБС

1	Дмитренко Е. А., Недорезов А. В., Информационное моделирование в строительстве и архитектуре (с использованием ПК Autodesk Revit), Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019	ЭБС
---	--	-----

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
Autodesk Revit 2022 – Справка	http://help.autodesk.com/view/RVT/2022/RUS/
Autodesk Navisworks 2022 – Справка	http://help.autodesk.com/view/NAV/2022/RUS/
Справочная документация по Revit Server	https://knowledge.autodesk.com/ru/support/revit/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/RUS/Revit-Server/files/GUID-5D844709-E6E9-4E3A-9168-72CBB0F91F7C-htm.html

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	http://www.iprbookshop.ru/

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

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г 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 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Autodesk Revit 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012

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
47. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.
47. 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. ПО Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2016
47. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная аудитория 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 маркерная белая эмалевая, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

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