



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«29» июня 2021 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Информационное моделирование в строительстве (ВІМ)

направление подготовки/специальность 21.03.02 Землеустройство и кадастры

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Кадастр объектов недвижимости

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-9 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-9.1 Определяет перечень задач для достижения поставленной цели с применением информационных технологий	<b>знает</b> – структуру документации вида "План реализации BIM-проекта (BEP)"; – наиболее распространенные сценарии применения BIM (BIM Uses); <b>умеет</b> составлять BEP для регламентирования особенностей применения информационного моделирования; <b>владеет навыками</b> средствами контроля соблюдения BEP;
ОПК-9 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-9.2 Предлагает способ и средство решения задачи профессиональной деятельности с учетом возможностей информационных технологий	<b>знает</b> различные программные комплексы информационного моделирования зданий и сооружений; <b>умеет</b> различные программные комплексы информационного моделирования зданий и сооружений; <b>владеет навыками</b> методикой сравнения функциональных возможностей различного BIM-ПО при выборе инструментов выполнения для конкретного проекта;

ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта недвижимости	ПК(Ц)-1.2 Осуществляет выбор, создает элемент(ы) информационной модели	<b>знает</b> основные подходы к выбору и созданию семейств элементов информационной модели здания; <b>умеет</b> создавать и редактировать в Autodesk Revit семейства на основе различных шаблонов, формообразующие, модели в контексте; <b>владеет навыками</b> встроенными инструментами создания и редактирования пользовательских элементов информационной модели Autodesk Revit;
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта недвижимости	ПК(Ц)-1.3 Разрабатывает информационную модель в соответствии с техническим заданием	<b>знает</b> основные элементы информационной модели объекта строительства в ПО Autodesk Revit; <b>умеет</b> создавать и редактировать в Autodesk Revit проекты, стены, перекрытия, окна, двери, лестницы, ограждения, конструктивную систему здания; <b>владеет навыками</b> встроенными инструментами информационного моделирования Autodesk Revit;
ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта недвижимости	ПК(Ц)-1.4 Подготавливает и передает информационную модель в формате, указанном в техническом задании	<b>знает</b> формат данных IFC, основные вариации и спецификации формата; <b>умеет</b> выполнять экспорт IFC-файлов из ПО Autodesk Revit; <b>владеет навыками</b> – модулем экспорта IFC-файлов Autodesk Revit; – средства мапирования и создания пользовательских наборов свойств 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 21.03.02 Землеустройство и кадастры и относится к факультативным дисциплинам ОПОП.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Основы строительного дела	ПК-1.8, ПК-5.2
2	Информационные технологии	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.6, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3





6.1.	Зачет	6							4	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ПК(Ц)- 1.2, 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	Особенности создания проектов Autodesk Revit	Особенности создания проектов Autodesk Revit. Сравнение функциональных возможностей различных программных комплексов BIM-моделирования. ПО 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.
2	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.
2	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.
3	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 цветовых схем на основе свойств помещений.
4	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.
5	Особенности построения информационной модели здания	Особенности построения стен, крыш и потолков. 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.
5	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.
5	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.
5	Особенности построения информационной модели здания	Особенности построения конструктивной системы здания. Создание конструктивной системы здания. Работа с привязкой к уровню несущих элементов. Работа с примыканиями

	модели здания	конструктивных элементов.
6	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.
7	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.
8	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.
8	Совместная работа в Autodesk Revit	Совместная работа в рамках одного файла. Понятие файла-хранилища. Отличие проекта Revit от файла-хранилища. Рабочие наборы.
9	Основы выявления коллизий с использованием ПО Autodesk Navisworks	Основы выявления коллизий с использованием ПО Autodesk Navisworks ПО валидации информационных моделей, сравнительный анализ. ПО Autodesk IFC. Обзор пользовательского интерфейса. Импорт BIM-моделей из Revit в Navisworks. Матрица коллизий. Основные принципы построения. Реализация матрицы коллизий в Navisworks. Генерация отчетов по коллизиям.
10	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. Передача данных между различным BIM-ПО с использованием формата IFC.
10	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.
11	Подготовка документации по проекту	Подготовка документации по проекту Оформление документации. BIM Execution Plan (BEP). Структура BEP. Особенности заполнения разделов «Рабочие наборы», «BIM Uses», «Программное обеспечение», составление справочных разделов BEP. Матрица коллизий. Протокол валидации. Предварительный план по выполнению проекта.

## 5.2. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Особенности создания проектов Autodesk Revit	Особенности создания проектов Autodesk Revit. Подготовка к лабораторным занятиям.
2	Особенности создания семейств Autodesk Revit	Особенности создания семейств Autodesk Revit Подготовка к лабораторным занятиям.
3	Особенности работы с помещениями и	Особенности работы с помещениями и зонами.

	зонами	Подготовка к лабораторным занятиям.
4	Составление спецификаций	Составление спецификаций. Подготовка к лабораторным занятиям.
5	Особенности построения информационной модели здания	Особенности построения информационной модели здания. Подготовка к лабораторным занятиям.
6	Системы координат в Autodesk Revit	Системы координат в Autodesk Revit. Подготовка к лабораторным занятиям.
7	Администрирование Revit Server	Администрирование Revit Server. Подготовка к лабораторным занятиям.
8	Совместная работа в Autodesk Revit	Совместная работа в Autodesk Revit. Подготовка к лабораторным занятиям.
9	Основы выявления коллизий с использованием ПО Autodesk Navisworks	Основы выявления коллизий с использованием ПО Autodesk Navisworks Подготовка к лабораторным занятиям.
10	Экспорт информационной модели из Autodesk Revit в формате IFC	Экспорт информационной модели из Autodesk Revit в формате IFC Подготовка к лабораторным занятиям.
11	Подготовка документации по проекту	Подготовка документации по проекту Подготовка к лабораторным занятиям.



## 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	Особенности создания проектов Autodesk Revit	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.3	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
2	Особенности создания семейств Autodesk Revit	ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
3	Особенности работы с помещениями и зонами	ОПК-9.1, ПК(Ц)-1.3	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
4	Составление спецификаций	ОПК-9.1, ПК(Ц)-1.3	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
5	Особенности построения информационной модели здания	ПК(Ц)-1.3	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
6	Системы координат в Autodesk Revit	ОПК-9.1, ПК(Ц)-1.3	Контроль поэтапного

			выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
7	Администрирование Revit Server	ОПК-9.1	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
8	Совместная работа в Autodesk Revit	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.3	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
9	Основы выявления коллизий с использованием ПО Autodesk Navisworks	ОПК-9.1, ОПК-9.2	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
10	Экспорт информационной модели из Autodesk Revit в формате IFC	ОПК-9.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
11	Подготовка документации по проекту	ОПК-9.1, ПК(Ц)-1.4	Контроль поэтапного выполнения индивидуальных заданий. Устный опрос студентов
12	Зачет	ОПК-9.1, ОПК-9.2, ПК(Ц)-1.2, 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-9.1)

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

Выберите один или несколько вариантов ответа

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

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

(ответ: нет)

3. Как расшифровывается ВЕР?

4. Приведите основные средства контроля соблюдения ВЕР.

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

Выберите один ответ

- а. Рабочие наборы.
- б. BIM Uses.
- в. Конструктивные решения. (верно)

г. Все приведенные выше варианты могут быть разделами ВЕР.

Разноуровневые задачи (задания)

(комплект разноуровневых задач/заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-9.1)

1. Опишите базовую структуру плана внедрения информационной модели. Обоснуйте необходимость каждого из разделов в плане.
2. Подготовьте протокол валидации BIM-модели по разделу AP.
3. Подготовьте протокол валидации BIM-модели по разделу KP.

Тестовые задания

(комплект тестовых заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-9.2)

1. Какое из приведенных ниже программных решений считается наиболее функциональным с точки зрения проработки раздела AP?  
Выберите один вариант ответа
  - а. Graphisoft Archicad. (верно)
  - б. Autodesk Revit.
  - в. Rengasoft Renga.
  - г. ArchWizard Professional.
2. Верно ли утверждение: Autodesk Revit не включает в себя функциональных возможностей по проработке раздела KP? (ответ: нет).
3. Верно ли утверждение: ПО Tekla включает предназначено для разработки раздела OB-BK? (ответ: нет).

Разноуровневые задачи (задания)

(комплект разноуровневых задач/заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-9.2)

1. Опишите не менее 5 преимуществ и недостатков ПО Autodesk Revit и Tekla при выполнении раздела KP.
2. Опишите не менее 5 преимуществ и недостатков ПО Autodesk Revit и Archicad при выполнении раздела AP.

Тестовые задания

(комплект тестовых заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК(Ц)-1.2)

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 ПК(Ц)-1.2)

1. Разработайте параметрическое семейство вазы.

## 2. Разработайте параметрическое семейство двери.

### Тестовые задания

(комплект тестовых заданий)

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

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 ПК(Ц)-1.3)

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 ПК(Ц)-1.4)

1. Верно ли утверждение: для добавления пользовательских наборов свойств используется файл формата xml? (ответ: нет)
2. Верно ли утверждение: Autodesk Revit позволяет сгенерировать пользовательские наборы свойств на основе специальным образом подготовленных спецификаций? (ответ: да).
3. Какой из приведенных ниже IFC-классов используется для описания перекрытий?  
Выберите один из вариантов ответа:
  - а. IFCWall.
  - б. IFCWindow.
  - в. IFCSlab (верный ответ).
  - г. IFCRoof.

### Разноуровневые задачи (задания)

(комплект разноуровневых задач/заданий)

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

1. Создайте семейство ваз (форму вазы определите самостоятельно). При экспорте в IFC каждый экземпляр вазы должен содержать набор пользовательских свойств PSet\_Vase с параметрами Height (высота) и Radius (радиус).

2. Создайте семейство стульев (форму стула определите самостоятельно). При экспорте в IFC каждый экземпляр стула должен содержать набор пользовательских свойств PSet\_Chair с параметрами

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

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;</li> <li>- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;</li> <li>- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;</li> <li>- применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;</li> <li>- грамотно обосновывает ход решения задач;</li> <li>- безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;</li> <li>- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</li> </ul>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;</li> <li>- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;</li> <li>- использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;</li> <li>- владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;</li> <li>- обосновывает ход решения задач без затруднений</li> </ul>

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

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

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. 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. Структура формата IFC. Сопоставление классов и параметров.
10. План внедрения BIP. Структура BIP.
11. Выявление коллизий в BIM-модели. ПО Autodesk Navisworks.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. На основе шаблонов ADSK создайте пустые проекты для специалистов разделов AP, KP (шаблон КЖ), OB, BK. 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.

12. Создайте в Navisworks проект, включающий в себя поисковые наборы для стен, перекрытий, окон, крыш, лестниц и дверей. Создайте в Clash Detective правила для выявления пересечений между этими категориями.

13. Составьте шаблон плана реализации BIM-проекта, включающий в себя все основные разделы данного документа.

#### 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 аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		

	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
знания	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; -знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>



<p>умения</p>	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>
<p>владение навыками</p>	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b>Основная литература</b>		
1	Енютина Е. Д., Бакшутова Д. В., Основы информационного моделирования в программе Autodesk Revit, Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/105041.html">http://www.iprbookshop.ru/105041.html</a>
2	Чугайнова Т. И., Оформление проектной документации раздела «Архитектурные решения» в среде Autodesk Revit, Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/107643.html">http://www.iprbookshop.ru/107643.html</a>
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	<a href="http://help.autodesk.com/view/RVT/2022/RUS/">http://help.autodesk.com/view/RVT/2022/RUS/</a>
Autodesk Navisworks 2022 – Справка	<a href="http://help.autodesk.com/view/NAV/2022/RUS/">http://help.autodesk.com/view/NAV/2022/RUS/</a>
Справочная документация по Revit Server	<a href="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">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</a>

### 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.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
Autodesk Navisworks Manage 2019	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащении учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность 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.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 № 978).

Программу составил:  
ассистент Ю.Н. Згода  
зав. каф. , к.т.н. А.А. Семенов

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Информационных технологий 25.05.2021, протокол № 8  
Заведующий кафедрой к.т.н., доцент А.А. Семенов

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета , протокол № 4.

Председатель УМК к.т.н., доцент И.И. Суханова