



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 профессиональной сфере (BIM)

направление подготовки/специальность 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Энергообеспечение
предприятий

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

- ввести механизмы и приёмы технологии информационного моделирования (BIM) в учебный процесс;
- продемонстрировать важность взаимодействия между смежными дисциплинами на всех этапах работы над проектом;
- объяснить особенности (трудности) и важность внедрения современных инженерных инструментов в проектный процесс;
- научить основам автоматизации процессов проектирования при использовании современных инженерных инструментов;
- выработать у студентов навыки владения современными САПР-инструментами разных классов (архитектурные, инженерные, конструкторские, расчётные и пр.);
- сформировать комплексную картину используемых практик, технологий в ПГС;
- объяснить принципы и выработать навыки совместной работы над проектами в ПГС;
- обучить основам программирования и продемонстрировать ценность этих знаний на современном рынке ПГС.
- применение компьютерной графики при выполнении инженерных и творческих работ;
- выполнить проект общественного здания с использованием технологии информационного моделирования (BIM);
- решить в рамках проекта расчётные задачи для разных дисциплин;
- проработать способы создания и использования в проекте сложных пространственных форм;
- автоматизировать рутинные процессы в ходе работы над проектом;
- организовать и поддерживать в ходе работы над проектом среду общих данных;
- обеспечить координацию и междисциплинарное взаимодействие в ходе работы над проектом;
- провести контроль и обеспечить качество информационных моделей 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-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования	знает основные BIM-USES информационного моделирования зданий и сооружений умеет Формировать раздел "BIM-USES" плана-реализации информационного моделирования в соответствии с общепринятыми международными BIM-USES владеет навыками навыками поиска информации по различным BIM-USES

<p>ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки</p>	<p>ОПК-1.2 Определяет последовательность решения задач</p>	<p>знает основные этапы жизненного цикла информационной модели здания или сооружения умеет вести разработку информационной модели здания или сооружения на разных этапах ее жизненного цикла владеет навыками инструментами моделирования Autodesk Revit для разных стадий жизненного цикла проекта</p>
<p>ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки</p>	<p>ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения</p>	<p>знает различные степени детализации информационной модели здания или сооружения умеет выполнять информационное моделирование зданий и сооружений с учетом определенной технической заданием степени детализации владеет навыками средствами наполнения информационной модели атрибутивной информацией Revit, средствами построения геометрии пользовательских семейств Revit.</p>
<p>ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>ОПК-2.1 Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи</p>	<p>знает основные методы автоматизированного анализа моделей зданий и сооружений умеет определять преимущества и недостатки различных методов автоматизированного анализа моделей зданий и сооружений в зависимости от рассматриваемой задачи владеет навыками основными подходами к выбору методов автоматизированного анализа моделей зданий и сооружений</p>
<p>ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>ОПК-2.2 Проводит анализ полученных результатов</p>	<p>знает особенности применения файлового формата IFC умеет выполнять импорт результатов анализа информационной модели в ПО Autodesk Revit владеет навыками Средствами импорта и экспорта Autodesk Revit</p>

ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.3 Представляет результаты выполненной работы	знает стандартные средства представления результатов моделирования в строительстве умеет формировать документацию в Autodesk Revit с использованием Листов владеет навыками инструментами генерации документации и PDF-печати в Autodesk Revit
ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели объекта капитального строительства	ПК(Ц)-1.1 Осуществляет выбор программного обеспечения для работы с информационной моделью	знает наиболее распространенные средства автоматизированного анализа зданий и сооружений на основе информационной модели здания или сооружения умеет проводить сравнительный анализ программных решений автоматизированного анализа зданий и сооружений для конкретного проекта владеет навыками навыками выбора оптимальных программных средств автоматизированного анализа зданий и сооружений в зависимости от рассматриваемых задач
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет декомпозицию на отдельные задачи	знает Основные инструменты декомпозиции проекта здания или сооружения при использовании информационного моделирования умеет формировать сводную информационную модель на основе подмоделей владеет навыками средствами организации совместной работы и диспетчером связей Autodesk Revit
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.2 Вырабатывает решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)	знает Структуру плана-стратегии реализации информационного моделирования умеет Составлять план-стратегию реализации информационного моделирования владеет навыками навыками организации совместной работы над проектом информационного моделирования в соответствии с планом-стратегией реализации информационного моделирования

<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>УК-1.3 Формирует возможные варианты решения задач</p>	<p>знает наиболее распространенные практики информационного моделирования зданий и сооружений для проектов различной степени сложности</p> <p>умеет определять оптимальные проектные решения для информационного моделирования зданий и сооружений</p> <p>владеет навыками внедрять и контролировать исполнение принятых проектных решений информационного моделирования</p>
<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания</p>	<p>знает трудоемкость моделирования различных элементов информационной модели здания или сооружения</p> <p>умеет оценивать длительность разработки элементов информационных моделей зданий и сооружений</p> <p>владеет навыками инструментами оптимизации работы специалиста в Autodesk Revit</p>
<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.2 Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки</p>	<p>знает наиболее актуальные и перспективные направления развития BIM-технологий</p> <p>умеет самостоятельно изучать научные публикации и литературу по теме информационного моделирования</p> <p>владеет навыками навыками организации самостоятельного изучения передовых техник информационного моделирования</p>

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» ФТД.01 основной профессиональной образовательной программы 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника и относится к факультативным дисциплинам ОПОП.

знать:

- иметь представление о современных графических пакетах;
- основные возможности офисного пакета Microsoft Office;

уметь:

- работать на персональном компьютере;
- пользоваться операционной системой;
- использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения;
- формировать текстовые документы в Microsoft Word, работать со сложными таблицами в Microsoft Excel;

владеть:

- первичными навыками работы в современных графических пакетах архитектурно-строительного проектирования;
- навыками работы в офисных пакетах;
- навыками работы с нормативной документацией;
- навыками работы с учебной литературой.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Проектная практика	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ПКР-1.1, ПКР-1.2, ПКР-1.3, ПКР-1.4, ПКР-2.1, ПКР-2.2, ПКР-2.3, ПКР-2.4, ПКР-2.5, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3

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
			1
Контактная работа	16		16
Лабораторные занятия (Лаб)	16	0	16
Иная контактная работа, в том числе:	0,1		0,1
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))	0,1		0,1
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача экзамена)			
Часы на контроль	0		0
Самостоятельная работа (СР)	55,9		55,9
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	72		72
зачетные единицы:	2		2

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Информационное моделирование в строительстве										
1.1.	Создание модели	1					3		11	14	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ПК(Ц)-1.1
1.2.	Стадии, варианты, группы, сборки	1					3		15	18	УК-1.1, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.2, ОПК-2.3
1.3.	Диспетчер связей Revit, импорт и экспорт IFC-моделей	1					3		10	13	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-2.1, ПК(Ц)-1.1
1.4.	Коллективная работа над проектом	1					3		9,9	12,9	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-2.3

1.5.	Подготовка проектной документации	1					4		10	14	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.3, ПК(Ц)-1.1, ОПК-2.1
2.	2 раздел. Иная контактная работа										
2.1.	Иная контактная работа	1								0,1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПК(Ц)-1.1
3.	3 раздел. Контроль										
3.1.	Зачёт	1									УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПК(Ц)-1.1

5.1. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Создание модели	Инструменты моделирования Revit для разделов АР, КР Обзор возможностей ПО Autodesk Revit, сравнение с аналогичными решениями. 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.
1	Создание модели	Инструменты моделирования инженерных сетей в Revit Типы инженерных систем в Autodesk Revit. Основные инструменты моделирования для раздела ОВ. Особенности моделирования для раздела ОВ в Autodesk Revit.
2	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.
3	Диспетчер связей Revit, импорт и экспорт IFC-моделей	Загрузка связанного файла Revit и привязка границ помещений Настройка совместной работы, координация и мониторинг осей и уровней здания. Рабочие наборы. Создание двух и трехмерных видов, разрезов и узлов.
3	Диспетчер связей Revit, импорт и экспорт IFC-моделей	Работа с форматами IFC в Autodesk Revit Файловый формат IFC. Спецификация и версии формата. Использование формата IFC для передачи информационных моделей в ПО информационного моделирования. Импорт IFC-моделей в Autodesk Revit.
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	Подготовка проектной документации	Подготовка проектной документации в Autodesk Revit Создание листов. Размещение вида на листе. Печать листов в PDF. Экспорт видов в AutoCAD.
5	Подготовка проектной документации	Составление и применение плана-стратегии реализации информационного моделирования План-стратегия реализации информационного моделирования (BEP). Структура BEP. Особенности заполнения разделов «Рабочие наборы», «BIM Uses», составление справочных разделов BEP.

5.2. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Создание модели	Создание модели

		Создание архитектурной модели.
2	Стадии, варианты, группы, сборки	Стадии, варианты, группы, сборки Создание стадий, вариантов, групп иборок.
3	Диспетчер связей Revit, импорт и экспорт IFC-моделей	Загрузка связанного файла Revit и привязка границ помещений Создание помещений в модели.
4	Коллективная работа над проектом	Коллективная работа над проектом Устранение недочетов в проекте.
5	Подготовка проектной документации	Подготовка проектной документации Повторение пройденного материала, подготовка к зачёту.
7	Зачёт	

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение лабораторных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, происходит 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 лабораторным занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На лабораторных занятиях материал закрепляется при выполнении практических заданий.

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.

При подготовке к лабораторным занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя оценочные материалы (МО);
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет. Зачет проводится по расписанию. Форма проведения занятия может быть устная, письменная и в электронном виде. 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	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ПК(Ц)-1.1	Задание, теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся, практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

2	Стадии, варианты, группы, сборки	УК-1.1, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.2, ОПК-2.3	Задание, теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся, практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся.
3	Диспетчер связей Revit, импорт и экспорт IFC-моделей	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-2.1, ПК(Ц)-1.1	Задание, теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся, практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся.
4	Коллективная работа над проектом	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Задание, теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся, практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся.
5	Подготовка проектной документации	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.3, ПК(Ц)-1.1, ОПК-2.1	Задание, теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся, практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся.
6	Иная контактная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПК(Ц)-1.1	
7	Зачёт	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1,	

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 УК-1.1, УК-1.2, УК- 1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

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 УК-1.1, УК-1.2, УК- 1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

1. Опишите базовую структуру плана реализации информационной модели. Обоснуйте необходимость каждого из разделов в плане.

2. Опишите структуру плана-реализации информационной модели при использовании в качестве файлового формата таблицы Excel.

3. Создайте пустые модели на основе шаблонов Autodesk для AP, KP и OB. Создайте "сводную" модель, включающую в себя ссылки на каждую из созданных ранее моделей. Настройте общую систему координат для всех моделей.

Тестовые задания

(комплект тестовых заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции УК-6.1, УК-6.2)

1. Верно ли утверждение: возможно ли точно оценить трудоемкость информационного моделирования здания на основе общей площади проекта? (ответ: нет)

2. Приведите основные инструменты повышения производительности моделирования при работе с ПО Autodesk Revit.

3. Верно ли утверждение: новые версии ПО Autodesk Revit не включают в себя каких-либо новых функциональных возможностей, они лишь повышают производительность и стабильность работы приложения? (ответ: нет).

4. Приведите направления информационного зданий и сооружений, наиболее интенсивно развивающихся на данный момент.

Разноуровневые задачи (задания)

(комплект разноуровневых задач/заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции УК-6.1, УК-6.2)

1. Проведите оценку длительности моделирования одной из работ, выполненных в рамках дисциплины. Сравните ее с фактической длительностью выполнения в рамках учебного процесса.
2. Опишите нововведения актуальной на данный момент версии ПО Autodesk Revit.

Тестовые задания

(комплект тестовых заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-2.1)

1. Верно ли утверждение: BIM Use Author 4D Model относится в том числе к стадии проектирования? (ответ: да)
2. Верно ли утверждение: BIM Use Author Design не относится к стадии эксплуатации? (ответ: да)
3. Какой из BIM Uses включает в себя оценку освещенности здания или сооружения? (ответ: Analyze Lighting Performance).

Разноуровневые задачи (задания)

(комплект разноуровневых задач/заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-2.1)

1. Укажите 5 наиболее распространенных на Ваш взгляд BIM Uses для раздела AP. Обоснуйте выбор.
2. Укажите 5 наиболее распространенных на Ваш взгляд BIM Uses для раздела OB. Обоснуйте выбор.

Тестовые задания

(комплект разноуровневых задач/заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-2.2)

1. Верно ли утверждение: BIP включает в себя информацию об используемом в процессе информационного моделирования зданий и сооружений 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 ОПК-2.2)

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.

Тестовые задания

(комплект тестовых заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-2.3)

1. Как называются сущности Revit, на которых могут быть размещены различные срезы информационной модели здания или сооружения для последующей печати? (ответ: листы)
2. Верно ли утверждение: все видовой один план этажа может быть размещен лишь на одном листе Revit? (ответ: да)
3. Приведите список сущностей Revit, которые могут быть напечатаны.

Разноуровневые задачи (задания)

(комплект разноуровневых задач/заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-2.3)

1. Некоторый проект здания включает в себя разделы АР, КР, ОВ и ВК. В каждом из проектов имеются планы этажей и разрезы по цифровым осям. В каждом из проектов имеются листы формата А4, на которых по одному размещаются эти планы и разрезы. Разработайте шифр, позволяющий отличать каждый из используемых в проекте листов друг от друга по наименованию.

2. Опишите последовательность действий для формирования листа формата А1 в соответствии с формой 3 в Autodesk Revit.

Тестовые задания

(комплект тестовых заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК(Ц)-1)

1. Как называется отечественное ПО BIM-моделирования? (ответ: Renga)

2. Какое ПО BIM-моделирования считается наиболее эффективным с точки зрения разработки раздела КР? (ответ: Tekla)

3. Верно ли утверждение: при разработке информационной модели в ПО Autodesk Revit, экспорт BIM-модели в другие решения BIM-моделирования невозможен? (ответ: нет)

Разноуровневые задачи (задания)

(комплект разноуровневых задач/заданий)

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПК(Ц)-1)

1. Опишите преимущества и недостатки ПО Autodesk Revit и Graphisoft Archicad при моделировании раздела КР.

2. Можно ли сказать, что Graphisoft Archicad популярнее Autodesk Revit для моделирования раздела АР? Обоснуйте ответ.

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

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>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)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>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>
<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 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. ПО BIM-моделирования Autodesk Revit. Особенности, сравнение с аналогичными решениями.
2. Виды семейств Revit. Особенности создания различных типов семейств.
3. Формообразующие в Revit. Построение, спецификации, изменение.
4. Функции слоев объекта Revit на примере пирога стены.
5. Функции слоев объекта Revit на примере пирога потолка.
6. Перекрытия и потолки.
7. Крыши в Revit.
8. Лестницы в Revit.
9. Материалы в Revit. Встроенные инструменты визуализации Revit.
10. Витражи в Revit.
11. Помещения и зоны в Revit. Понятие квартирографии.
12. Моделирование элементов инженерных систем в Revit.
13. Стадии в Revit.
14. Варианты в Revit.
15. Группы и сборки.
16. Системы координат Revit.

17. Формирование документации в Revit.
18. Структура формата IFC. Сопоставление классов и параметров.
19. План-стратегия реализации информационного моделирования.
20. Возможные способы организации совместной работы в Autodesk Revit.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. На основе шаблонов ADSK создайте пустые проекты для специалистов разделов АР и ОВ. Настройте во всех проектах единую систему координат.

4. Постройте модель двухкомнатной квартиры с произвольной планировкой. При моделировании используйте инструмент формирования разуклонки. Добавьте оборудование раздела ОВ (не менее 6 элементов) в модель.

3. Постройте модель трехкомнатной квартиры с произвольной планировкой. Подготовьте пироги для стен и потолка. Добавьте оборудование раздела ОВ (не менее 4 элементов) в модель.

4. Постройте не менее 4 различных типов лестничных клеток.

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

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

7. Постройте модель двухэтажного коттеджа с произвольной планировкой. Подготовьте документацию, включающую в себя 2 фасада, 2 разреза и план каждого этажа.

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

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

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

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

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

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
Основная литература		
1	Талапов В. В., Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий, М.: ДМК Пресс, 2015	ЭБС
Дополнительная литература		
1	Аббасов И. Б., Основы трехмерного моделирования в 3DS MAX 2018, Саратов: Профобразование, 2017	http://www.iprbookshop.ru/64050.html
2	Капитонова Т. Г., Три урока в Revit Architecture, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011	http://www.iprbookshop.ru/19344.html
3	Бессонова Н. В., Архитектурное параметрическое моделирование в среде Autodesk Revit Architecture 2014, Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016	http://www.iprbookshop.ru/68748.html
4	Капитонова Т. Г., Вагер Б. Г., Три урока в Revit Architecture, СПб., 2011	ЭБС
5	Шумилов К. А., ArchiCAD 17. Начальный курс, СПб., 2016	ЭБС
1	Егорова О. А., Севастьянов В. В., Информационные технологии проектирования зданий, СПб., 2014	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
Сайт производителя пакета ArchiCAD	http://www.graphisoft.ru
Сайт производителя пакетов 3DSmax и Revit	https://www.autodesk.ru
Сайт производителя Tekla Structures	https://www.tekla.com/ru
Сайт с информацией по национальным стандартам	http://openbim.ru/openbim/standards.html

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
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)
--------------	---

Autodesk 3Ds Max Design 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
Dynamo версия 2.0.1	бесплатное дополнение к Autodesk revit. Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Autodesk AutoCAD 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.