



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«27» июня 2019 г.

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 подземных сооружений

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2019

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

- ввести механизмы и приёмы технологии информационного моделирования (ВМ) 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.
- ознакомление студентов с пакетом визуального программирования Dynamo для Autodesk Revit;
- применение компьютерной графики при выполнении инженерных и творческих работ;

- выполнить проект общественного здания с использованием технологии информационного моделирования (ВМ);
- выполнить макет проектируемого здания с привлечением 3D печати и лазерной резки;
- 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.
- овладение пакетом визуального программирования Dynamo на пользовательском уровне;
- содействие формированию мировоззрения и развитию системного мышления студентов.

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
--------------------------------	--	--

<p>ОПК-2 Способен анализировать и представлять информацию, применять информационные компьютерные технологии для работы с информацией и приобретения новых знаний в профессиональной деятельности, применять в проектной деятельности средства автоматизированного проектирования</p>	<p>ОПК-2.3 Систематизация, обработка и хранение информации профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий</p>	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления компьютерных технологий в области архитектурного проектирования; - основы теории компьютерной графики; - перспективные концепции использования информационных технологий в архитектурном проектировании <p>умеет</p> <p>представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики</p> <p>владеет навыками</p> <p>основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации</p>
<p>ОПК-2 Способен анализировать и представлять информацию, применять информационные компьютерные технологии для работы с информацией и приобретения новых знаний в профессиональной деятельности, применять в проектной деятельности средства автоматизированного проектирования</p>	<p>ОПК-2.4 Представление информации с помощью информационных компьютерных технологий</p>	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления компьютерных технологий в области архитектурного проектирования; - основы теории компьютерной графики; - перспективные концепции использования информационных технологий в архитектурном проектировании <p>умеет</p> <p>представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики</p> <p>владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации

<p>ОПК-2 Способен анализировать и представлять информацию, применять информационные компьютерные технологии для работы с информацией и приобретения новых знаний в профессиональной деятельности, применять в проектной деятельности средства автоматизированного проектирования</p>	<p>ОПК-2.5 Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации</p>	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы работы в программах моделирования и экранного просмотра двух-, трехмерных графических и анимационных файлов; - основные приемы и методы трехмерного компьютерного моделирования; - возможности технических средств обработки информации; - знать основные принципы работы в AUTOCAD Revit <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь самостоятельно создавать проекты с помощью программ компьютерной графики; - решать практические задачи, применяя стандартные пакеты прикладных программ; - оформлять техническую документацию, используя действующие стандарты, положения и инструкции <p>владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проектирования гражданских и промышленных зданий, с созданием проектной документации в соответствии с действующей нормативной базой
<p>ОПК-2 Способен анализировать и представлять информацию, применять информационные компьютерные технологии для работы с информацией и приобретения новых знаний в профессиональной деятельности, применять в проектной деятельности средства автоматизированного проектирования</p>	<p>ОПК-2.8 Составление и редактирование информационной модели объекта строительства с помощью прикладного программного обеспечения</p>	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы BIM технологии, позволяющие моделировать здания; - основные принципы работы с программами BIM-технологий <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> формировать рабочую документацию в среде BIM <p>владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> программой AUTODESK Revit для информационного моделирования зданий и сооружений

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	Информационные технологии графического проектирования	ОПК-2.5, ОПК-2.8

Информационные технологии графического проектирования

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;

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Система проектирования в строительстве	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ОПК-4.6, ОПК-4.7, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.13, ОПК-6.24, ОПК-6.29
2	Организация и управление строительным производством	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.4, ОПК-4.6, ОПК-4.7, ОПК-6.2, ОПК-6.10, ОПК-6.11, ОПК-6.24, ОПК-6.29, 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-3.17

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	Семестр
		8
Контактная работа	34	34
Лабораторные занятия (Лаб)	34	34
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)	37,9	37,9
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
			Лекц	ПЗ	ЛР			
1.	1 раздел. Информационное моделирование в строительстве							
1.1.	Графический интерфейс модели	8			2	2	4	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8
1.2.	Инструменты моделирования	8			8	4	12	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8
1.3.	Библиотеки компонентов, материалов, профилей	8			6	8	14	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8
1.4.	Нумерация, проверки на конфликты, опорные модели	8			6	8	14	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8
1.5.	Отчёты	8			6	8	14	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8
1.6.	Работа с чертежами	8			6	7,9	13,9	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8
2.	2 раздел. Иная контактная работа							
2.1.	Иная контактная работа	8					0,1	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8
3.	3 раздел. Контроль							
3.1.	Зачёт	8						ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.8

5.2. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Графический	Графический интерфейс модели

	интерфейс модели	Начальное меню. Среда, конфигурация, роли. Начальный экран, новая модель. Навигация в модели. Диалоговые окна. Вид, свойства вида, создание видов вдоль сетки осей, плоскость вида, список видов. Привязки. Временные опорные точки.
2	Инструменты моделирования	Инструменты моделирования Координационная сетка. Стальные элементы. Железобетонные элементы, фундаменты отдельно стоящие и ленточные. Колонны. Балки, сложные балки. Перекрытия. Панели (стены). Режим проектирования монолитных конструкций, деление конструкции на захватки. Армирование, армирование отдельными стержнями, арматурный сортамент, отгибы, защитный слой, армирование группой стержней, армирование сетками, задание нахлёста арматуры. Моделирование соединений, болтовое соединение, сварные швы. Сборки, понятие главной детали в сборке. ЖБ элементы. Режимы отображения. Инструмент Ножницы. Фильтры. Работа с ручками формы объектов. Свойства фасок. Редактирование элементов. Рабочая плоскость. Размеры в пространстве модели, вспомогательные построения. Подготовка аналитической модели, передача в расчётные комплексы. Диагностика и исправление модели, поиск отдаленных объектов.
3	Библиотеки компонентов, материалов, профилей	Библиотеки компонентов, материалов, профилей Обзор библиотеки компонентов. Стандартные компоненты, типы компонентов, использование компонентов в модели, армирование компонентами. Пользовательские компоненты, редактор пользовательских компонентов, создание привязок в компоненте, создание формул в компоненте, создание переменных, дерево компонента, копирование пользовательских компонентов между моделями. Библиотека материалов. Библиотека профилей.
4	Нумерация, проверки на конфликты, опорные модели	Нумерация, проверки на конфликты, опорные модели Нумерация, серии нумерации, настройки нумерации, перенумерация модели. Менеджер проверки на конфликты, проверка на конфликты, использование отчёта о конфликтах, флаги конфликтов, состояние и приоритет конфликта. Опорные модели, форматы, выгрузка в DWG, использование DWG в качестве подложки, работа с IFC, преобразование объектов IFC в объекты Tekla.
5	Отчёты	Отчёты Отчёты и спецификации, использование стандартных отчётов, отчёты с идентификаторами. Редактор отчётов, создание отчётов, создание спецификаций.
6	Работа с чертежами	Работа с чертежами Типы чертежей, общий вид, сборочный чертёж, чертёж отдельной детали, чертёж отлитого элемента, комплексный чертёж. Способы создания чертежей, каталог чертежей, клонирование чертежей, клонирование из другой модели. Редактор чертежей, шаблоны, настройка шаблона чертежа, создание пользовательского шаблона чертежа. Принцип формирования чертежа. Свойства чертежа: уровень чертежа, уровень вида, уровень объекта. Работа с чертежами, разрез/сечение, узел, размеры, тексты, ассоциативные метки, символы, вспомогательные линии/объекты. Экспорт чертежей. Печать чертежей.

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Графический интерфейс модели	Графический интерфейс модели Подготовка к практическому занятию.
2	Инструменты моделирования	Инструменты моделирования Изучение инструментов моделирования.
3	Библиотеки компонентов, материалов, профилей	Библиотеки компонентов, материалов, профилей Изучение библиотек компонентов, материалов, профилей.
4	Нумерация, проверки на конфликты, опорные модели	Нумерация, проверки на конфликты, опорные модели Ознакомление с нумерацией, опорными моделями. Выполнение проверки модели на наличие конфликтов.
5	Отчёты	Отчёты Создание отчётов.
6	Работа с чертежами	Работа с чертежами Вывод чертежей на печать.
8	Зачёт	

6. Перечень методических материалов 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	Графический интерфейс 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 обучающихся.

2	Инструменты 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.
3	Библиотеки компонентов, профилей, материалов,	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.
4	Нумерация, проверки на конфликты, опорные 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 обучающихся.
5	Отчёты	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.
6	Работа с чертежами	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.
7	Иная контактная работа	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8	
8	Зачёт	ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК- 2.5, ОПК-2.8	

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

Типовые контрольные задания и иные материалы текущего контроля успеваемости размещены по адресу ЭИОС Moodle (<https://moodle.spbgasu.ru/> Кафедры / Информационные технологии / Информационное моделирование в строительстве (ВМ))

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

Оценка «отлично» (зачтено)	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
-------------------------------	---

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</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. Знакомство с основными терминами программы Revit.
2. Обзор основных инструментов.
3. Связанные файлы Revit. Настройка совместной работы.
4. Шаблоны и семейства.
5. Создание семейства фасонных частей трубы или технологического оборудования
6. Настройка системного семейства трубопровода, загрузка необходимых семейств фасонных частей.
7. Оформление проектной документации.
8. Оформление спецификации трубопроводов и оборудования на листах.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Результатом выполнения практической части факультатива для каждой проектной группы является проект общественного здания.

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 «продвинутой». 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>

умения	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.	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.	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.	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.
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.

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
<u>Основная литература</u>		
1	Талапов В. В., Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий, М.: ДМК Пресс, 2015	70
<u>Дополнительная литература</u>		

1	Аббасов И. Б., Основы трехмерного моделирования в 3DS MAX 2018, Саратов: Профобразование, 2017	http://www.iprbookshop.ru/64050.html
2	Лебедева Т. Н., Носова Л. С., Методы и средства управления проектами, Саратов: Профобразование, 2019	0
3	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
4	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
5	Капитонова Т. Г., Вагер Б. Г., Три урока в Revit Architecture, СПб., 2011	1
6	Егорова О. А., Севастьянов В. В., Информационные технологии проектирования зданий, СПб., 2014	1
7	Шумилов К. А., ArchiCAD 17. Начальный курс, СПб., 2016	1

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 Revit 2019/2020	Рабочих мест: 9000 для учебных заведений бессрочная многопользовательская лицензия
Дунамо версия 2.0.1	

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

1. Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения учебных занятий.

Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ; доска маркерная; проектор, экран, колонки.

2. Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс).

Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду СПбГАСУ.

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