



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)

Компьютерные технологии в градостроительстве

направление подготовки/специальность 07.04.04 Градостроительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Градостроительство, районная планировка, планировка сельских населенных пунктов

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

освоение студентами инструментов моделирования в современных программных средствах проектирования градостроительных объектов.

- освоить процесс моделирования и визуализации при создании концептуальных и градостроительных проектов;

- изучить принципы и технологии информационного моделирования объектов капитального строительства (BIM);

- совершенствовать пространственное мышление и навыки владения современными компьютерными технологиями градостроительного проектирования;

- получение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для создания презентационных материалов по построенной модели (визуализация, анимация, рекламный планшет и альбом).

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-6 Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов, в том числе с использованием специализированных пакетов прикладных программ</p>	<p>ОПК-6.1 умеет: участвовать в определении целей и задач проекта, его основных градостроительных и объемно-планировочных параметров и стратегии его реализации в увязке с требованиями заказчика по будущему использованию территориального объекта капитального строительства; участвовать в планировании и контроле выполнения дополнительных исследований и инженерных изысканий, проверка комплектности и оценка качества исходных данных, данных задания на архитектурно-строительное проектирование, необходимых для разработки градостроительного раздела проектной документации; использовать специализированные пакеты прикладных программ в концептуальном и градостроительном проектировании, а также при предпроектных исследованиях</p>	<p>знает Современные пакеты прикладных программ концептуального и градостроительного проектирования</p> <p>умеет Использовать пакеты прикладных программ концептуального и градостроительного проектирования Autodesk Revit и Graphisoft ArchiCAD</p> <p>владеет навыками Навыками работы в пакетах прикладных программ концептуального и градостроительного проектирования Autodesk Revit и Graphisoft ArchiCAD</p>

<p>ОПК-6 Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов, в том числе с использованием специализированных пакетов прикладных программ</p>	<p>ОПК-6.2 знает: основные виды требований к различным типам территориальных объектов капитального строительства, включая социальные, функционально-технологические, эргономические (с учетом особенностей спецконтингента), эстетические и экономические; основные справочные, методические, реферативные и другие источники получения информации в градостроительном проектировании и методы ее анализа, включая информацию, касающуюся потребностей лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан; методы сбора и анализа данных о социально-культурных условиях участка застройки, включая наблюдение, опрос, интервьюирование анкетирование (с учетом особенностей лиц с ОВЗ); основные методы технико-экономической оценки проектных градостроительных решений</p>	<p>знает Методы технико-экономической оценки проектных градостроительных решений и соответствующие возможности современных графических пакетов</p> <p>умеет Проводить технико-экономическую оценку проектных градостроительных решений в современных пакетах прикладных программ</p> <p>владеет навыками Навыками технико-экономической оценки проектных градостроительных решений в современных графических пакетах</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели объекта капитального строительства</p>	<p>ПК(Ц)-1.1 Осуществляет выбор программного обеспечения для работы с информационной моделью</p>	<p>знает Возможности современного программного обеспечения для работы с информационной моделью</p> <p>умеет Осуществлять рациональный выбор программного обеспечения для работы с информационной моделью</p> <p>владеет навыками Навыками работы с современным программным обеспечением информационного моделирования</p>

<p>ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели объекта капитального строительства</p>	<p>ПК(Ц)-1.2 Организует процесс разработки информационной модели в соответствии с утвержденными проектными решениями</p>	<p>знает Основные стадии и технологию разработки информационной модели умеет Организовать процесс разработки информационной модели в соответствии с утвержденными проектными решениями владеет навыками Навыками организации процесса разработки информационной модели в соответствии с утвержденными проектными решениями</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели объекта капитального строительства</p>	<p>ПК(Ц)-1.3 Проводит оценку созданной информационной модели на соответствие утвержденным проектным решениям</p>	<p>знает Состав и наполнение информационной модели на различных этапах жизненного цикла объекта умеет Проводить оценку информационной модели на соответствие утвержденным проектным решениям владеет навыками Навыками проведения оценки созданной информационной модели на соответствие утвержденным проектным решениям</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели объекта капитального строительства</p>	<p>ПК(Ц)-1.4 Передает разработанную и согласованную информационную модель руководителю проекта или заказчику в формате, указанном в техническом задании</p>	<p>знает - Форматы информационного моделирования - Технологию кроссплатформенного перехода между пакетами компьютерного проектирования умеет - Представлять информационную модель в формате IFC - Осуществлять переход между пакетами компьютерного проектирования владеет навыками Навыками представления разработанной и согласованной информационной модели в формате IFC</p>

<p>ПКО-1 Способен участвовать в создании концептуальных градостроительных проектов, произведений градостроительного искусства</p>	<p>ПКО-1.1 умеет: анализировать большие объемы информации профессионального содержания в области градостроительства, обобщать и систематизировать сведения в различных видах и формах; разрабатывать альтернативные варианты градостроительных решений для территориального объекта с учетом установленных требований к объекту разработки и виду градостроительной документации; обоснованно определять свойства и качества вариантов градостроительных решений для выбора оптимального градостроительного решения для разработки градостроительной документации; прогнозировать последствия реализации градостроительных решений</p>	<p>знает - Методики анализа информации в области градостроительства - Технологии разработки альтернативных вариантов и выбора оптимального градостроительного решения</p> <p>умеет - Анализировать информацию в области градостроительства - Разрабатывать альтернативные варианты и выбирать оптимальное градостроительное решение</p> <p>владеет навыками Навыками разработки альтернативных вариантов и выбора оптимального градостроительного решения</p>
<p>ПКО-1 Способен участвовать в создании концептуальных градостроительных проектов, произведений градостроительного искусства</p>	<p>ПКО-1.2 знает: методы градостроительного, пространственного, территориального, экономического анализа, планирования и прогнозирования развития территориального объекта по альтернативным вариантам градостроительных решений; методологию стратегического планирования развития территорий и поселений; всемирную историю архитектуры, градостроительства и дизайна; современные средства автоматизации деятельности в области градостроительства, включая автоматизированные информационные системы компьютерного проектирования и моделирования</p>	<p>знает Современные автоматизированные информационные системы компьютерного проектирования и моделирования</p> <p>умеет Рационально использовать современные автоматизированные информационные системы компьютерного проектирования и моделирования</p> <p>владеет навыками Навыками работы в современных автоматизированных информационных системах компьютерного проектирования и моделирования</p>

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.1.03 основной профессиональной образовательной программы 07.04.04 Градостроительство и относится к обязательной части учебного плана.

Знакомство с основами компьютерной графики, программными комплексами Autodesk AutoCAD, Revit и 3DMax, Graphisoft ArchiCAD.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-4.1, УК-4.2, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК- 6.1, ОПК-6.2, ПКО-1.1, ПКО-1.2, ПКО-2.1, ПКО-2.2, ПКО-3.1, ПКО- 3.2, ПКР-1.1, ПКР-1.2, ПКР-3.1, ПКР-3.2, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПК(Ц) -1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)- 1.4

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	2
Контактная работа	50		32	18
Лабораторные занятия (Лаб)	50	0	32	18
Иная контактная работа, в том числе:	0,2		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))	0,2		0,1	0,1
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача				
Часы на контроль	0		0	0
Самостоятельная работа (СР)	93,8		39,9	53,9
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)				
часы:	144		72	72
зачетные единицы:	4		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. Моделирование в Revit										
1.1.	Введение в Revit.	1					2		2	4	ОПК-6.1, ПК(Ц)-1.1, ПКО-1.1, ПКО-1.2, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.4
1.2.	Формообразующие.	1					4		6	10	ОПК-6.1, ПКО-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПКО-1.2
1.3.	Семейства в Revit.	1					6		6	12	ОПК-6.1, ПК(Ц)-1.2
2.	2 раздел. Моделирование и визуализация в ArchiCAD										
2.1.	Введение в ArchiCAD.	1					2		2	4	ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.4, ОПК-6.1, ПКО-1.2, ПК(Ц)-1.2
2.2.	Сложные профили.	1					2		4	6	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПКО-1.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
2.3.	Морф-моделирование ArchiCAD.	1					4		4	8	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПКО-1.2

2.4.	Визуализация в ArchiCAD.	1					2		4	6	ОПК-6.1, ПКО-1.2
3.	3 раздел. Моделирование и визуализация в 3ds Max										
3.1.	Введение в 3DMax.	1					2		2	4	ОПК-6.1, ПКО-1.2, ПК(Ц)- 1.1, ПК (Ц)-1.2
3.2.	Полигональное моделирование.	1					4		4,9	8,9	ОПК-6.1, ПКО-1.2, ПК(Ц)- 1.1, ПК (Ц)-1.2
3.3.	Визуализация в 3DMax.	1					4		5	9	ОПК-6.1, ПКО-1.2, ПК(Ц)- 1.4
4.	4 раздел. Иная контактная работа										
4.1.	Иная контактная работа	1								0,1	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПКО-1.1, ПКО-1.2, ПК(Ц)- 1.1, ПК (Ц)-1.2, ПК(Ц)- 1.3, ПК (Ц)-1.4
5.	5 раздел. Контроль										
5.1.	Зачет	1									ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПКО-1.1, ПКО-1.2, ПК(Ц)- 1.1, ПК (Ц)-1.2, ПК(Ц)- 1.3, ПК (Ц)-1.4
6.	6 раздел. Визуальное программирование в Dynamo - Revit										
6.1.	Введение в технологии визуального программирования.	2					2		8	10	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПКО-1.2, ПК(Ц)- 1.1, ПК (Ц)-1.2
6.2.	Основы Design Script.	2					4		8	12	ОПК-6.1, ПКО-1.1

6.3.	Связь геометрии Revit с геометрией Dynamo.	2					4	8	12	ОПК-6.1, ПКО-1.1, ПКО-1.2, ПК(Ц)-1.1
7.	7 раздел. Параметрическое программирование в Param O и Grasshopper – ArchiCAD									
7.1.	Типы объектов и данных.	2					2	10	12	ОПК-6.1, ПКО-1.1, ПКО-1.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.4
7.2.	Списки.	2					2	9,9	11,9	ОПК-6.1, ПКО-1.1, ПКО-1.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.4
7.3.	2D и 3D Геометрия.	2					4	10	14	ОПК-6.1, ПКО-1.2, ПКО-1.1, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.4
8.	8 раздел. Иная контактная работа									
8.1.	Иная контактная работа	2							0,1	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПКО-1.1, ПКО-1.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
9.	9 раздел. Контроль									
9.1.	Зачет	2								ОПК-6.1, ПКО-1.1, ПКО-1.2, ПК(Ц)-1.1, 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	Введение в Revit.	Интерфейс программы. Основные инструменты проектирования Осевая сетка. Стены и перегородки.

1	Введение в Revit.	Построение плана этажа Двери и окна. Размеры. Перекрытия. Режим построения эскизов.
2	Формообразующие.	Технология моделирования Варианты создания формообразующих. Инструменты моделирования.
2	Формообразующие.	Элементы формообразующих Перекрытия, стены и крыши по формообразующим.
3	Семейства в Revit.	Классификация семейств 2D и 3D семейства, инструменты создания.
3	Семейства в Revit.	Технологии моделирования семейств Моделирование семейств выдавливанием и переходом.
3	Семейства в Revit.	Технологии моделирования семейств Моделирование семейств вращением и сдвигом. Полые формы.
4	Введение в ArchiCAD.	Введение в ArchiCAD. Работа с файлами. Импорт и экспорт файлов. Построение плана этажа. Сетка осей. Инструмент Стена. Инструменты перекрытия, балка, колонна.
5	Сложные профили.	Сложные профили стен, балок и колонн. Менеджер профилей. Технология создания и редактирования профиля. Модификаторы.
5	Сложные профили.	Создание нового профиля. Редактирование. Упражнения по моделированию профилей стен, балок и колонн. Использование модификаторов.
6	Морф-моделирование в ArchiCAD.	Технология работы с морфом. Создание морфа. Типы морф-объектов.
6	Морф-моделирование в ArchiCAD.	Моделирование морфа. Инструменты моделирования. Редактирование морфа.
7	Визуализация в ArchiCAD.	Механизмы визуализации в ArchiCAD. Механизмы визуализации. Экстерьерная и интерьерная визуализация. Белая модель и Sketch.
7	Визуализация в ArchiCAD.	Параметры визуализации. Настройки визуализации. Разрешение и детальные параметры.
8	Введение в 3DMax.	Основы работы в 3ds Max. Интерфейс программы 3ds Max. Рабочий стол. Окна и панели. Командная панель. Главная панель инструментов. Построение различных геометрических объектов и плоских линий. Параметры и свойства объектов.
9	Полигональное моделирование.	Технологии полигонального моделирования. Приёмы создания объектов с помощью EDIT POLY+ TURBO SMOOTH. Команда BRIDGE.
9	Полигональное моделирование.	Операции и параметры полигонального моделирования. Фаски и швы: CHAMFER и EXTRUDE. Команды WELD, TARGET WELD и COLLAPSE. Команды массового выделения рёбер: LOOP и RING.
10	Визуализация в 3DMax.	Визуализаторы 3DMax. Визуализация в Arnold, Corona, VRay. Материалы и их свойства. Библиотеки материалов.
10	Визуализация в 3DMax.	Работа с камерой и светом. Установка и настройка камеры и источников освещения. Рендеринг.

13	Введение в технологии визуального программирования.	Технология работы в Dynamo. Общие принципы работы в Dynamo. Типы решаемых задач. Стандартная библиотека нодов.
14	Основы Design Script.	Работа со списками. Списки, их фильтрация и сортировка.
14	Основы Design Script.	Работа с элементами модели. Разработка скриптов, работающих с атрибутикой Autodesk Revit.
15	Связь геометрии Revit с геометрией Dynamo.	Связка Dynamo-Revit. Создание элементов Revit с помощью Dynamo.
15	Связь геометрии Revit с геометрией Dynamo.	Создание и операции с геометрией в Dynamo. Точки, векторы, кривые, поверхности и тела в Dynamo.
16	Типы объектов и данных.	Объекты и данные Grasshopper. Объекты - параметры, компоненты и цвета. Типы данных - постоянные, варьируемые и вводные данные. Стандартные ноды. Точки, плоскости и векторы.
16	Типы объектов и данных.	Технология работы в Grasshopper. Структура определения (скрипта). Этапы работы программы и логический график. Атракторы. Математические функции, выражения и операторы.
17	Списки.	Понятие списка. Списки в Grasshopper. Соединение потока данных - Shortest List, Longest List.
17	Списки.	Создание и управление списками. Операции со списками. Компоненты Range и Series. Визуализация списка. Управление списком - компоненты List Length, List Item, Reverse List, Shift List, Insert Items, Weave, Cull.
18	2D и 3D Геометрия.	2D примитивы. Создание и редактирование. Линия, дуга, полилиния, круг, эллипс.
18	2D и 3D Геометрия.	Поверхности и полигональные сетки. Стандартные 3D примитивы. Создание и операции над полигональными сетками. NURBS поверхности. Операции преобразования.

5.2. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Введение в Revit.	Основы проектирования в Revit Закрепление пройденного материала.
2	Формообразующие.	Моделирование формообразующих Закрепление пройденного материала. Создание формообразующих в проекте.
3	Семейства в Revit.	Моделирование семейств Закрепление пройденного материала. Создание семейств в проекте.
4	Введение в ArchiCAD.	Основы ArchiCAD Закрепление пройденного материала. Построение плана этажа проекта.
5	Сложные профили.	Создание сложного профиля. Закрепление пройденного материала. Создание и редактирование сложного профиля в проекте.

6	Морф-моделирование в ArchiCAD.	Работа с морфом. Закрепление пройденного материала. Создание и редактирование морфа в проекте.
7	Визуализация в ArchiCAD.	Визуализация проекта. Закрепление пройденного материала. Дневная и вечерняя визуализация проекта, белая модель.
8	Введение в 3DMax.	Основные инструменты и моделирование в 3D Max. Закрепление пройденного материала.
9	Полигональное моделирование.	Полигональное моделирование. Закрепление пройденного материала. Моделирование элементов интерьера и экстерьера
10	Визуализация в 3DMax.	Визуализация проекта. Закрепление пройденного материала. Дневная и вечерняя визуализация проекта
13	Введение в технологии визуального программирования.	Введение в визуальное программирование. Закрепление пройденного материала.
14	Основы Design Script.	Работа в Dynamo-Revit Закрепление пройденного материала. Написание скрипта в пакете Dynamo, работающего с атрибутикой Autodesk Revit
15	Связь геометрии Revit с геометрией Dynamo.	Моделирование геометрии в Dynamo. Закрепление пройденного материала. Написание скрипта в пакете Dynamo, работающего с геометрией. Создание архитектурного объекта в надстройке Dynamo.
16	Типы объектов и данных.	Работа с объектами и данными. Закрепление пройденного материала. Написание скрипта в пакете Grasshopper.
17	Списки.	Работа со списками Закрепление пройденного материала. Написание скрипта в пакете Grasshopper.
18	2D и 3D Геометрия.	Моделирование геометрии в Grasshopper. Закрепление пройденного материала. Написание скрипта моделирования МАФ в пакете Grasshopper.
12	Зачет	
20	Зачет	Зачет

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение лабораторных занятий, предполагающих 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 лабораторных занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к лабораторным занятиям.

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

- повторить пройденный на лабораторном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- выполнить лабораторные задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет. Зачет проводится по расписанию. Форма проведения зачета может быть устная и в электронном виде с представлением материалов по разработанному в ходе самостоятельной работы проекту. 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	Введение в Revit.	ОПК-6.1, ПК(Ц)-1.1, ПКО-1.1, ПКО-1.2, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос.
2	Формообразующие.	ОПК-6.1, ПКО-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПКО-1.2	Устный опрос.
3	Семейства в Revit.	ОПК-6.1, ПК(Ц)-1.2	Устный опрос. Тест
4	Введение в ArchiCAD.	ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.4, ОПК-6.1, ПКО-1.2, ПК(Ц)-1.2	Устный опрос.
5	Сложные профили.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПКО-1.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос.
6	Морф-моделирование в ArchiCAD.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПКО-1.2	Устный опрос.
7	Визуализация в ArchiCAD.	ОПК-6.1, ПКО-1.2	Устный опрос. Тест

8	Введение в 3DMax.	ОПК-6.1, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	Устный опрос.
9	Полигональное моделирование.	ОПК-6.1, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	Устный опрос.
10	Визуализация в 3DMax.	ОПК-6.1, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос. Тест
11	Иная контактная работа	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Аттестация по представленным результатам самостоятельной работы.
12	Зачет	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос. Решение задач моделирования.
13	Введение в технологии визуального программирования.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2	Устный опрос.
14	Основы Design Script.	ОПК-6.1, ПК(Ц)-1.1	Устный опрос.
15	Связь геометрии Revit с геометрией Dynamo.	ОПК-6.1, ПК(Ц)-1.1	Устный опрос. Тест
16	Типы объектов и данных.	ОПК-6.1, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос.
17	Списки.	ОПК-6.1, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос.
18	2D и 3D Геометрия.	ОПК-6.1, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос. Тест
19	Иная контактная работа	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Аттестация по представленным результатам самостоятельной работы.
20	Зачет	ОПК-6.1, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос. Решение задач моделирования

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

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК 6.1, ПК(Ц)-1.2)

Раздел 1.

1. Создание семейств в Revit. Основные типы семейств. Выдавливание – последовательность действий. Моделирование архитектурных элементов выдавливанием.

2. Создание семейств переходом. Моделирование нижней и верхней границ перехода. Моделирование архитектурных элементов переходом.

3. Создание семейств вращением. Построение профиля и оси вращения. Моделирование полостей. Моделирование архитектурных элементов вращением.

4. Создание семейств сдвигом. Построение траектории и профиля объекта. Моделирование архитектурных элементов сдвигом.

5. Создание семейств переходом по траектории. Построение пути, начального и конечного сечений объекта. Моделирование архитектурных элементов переходом.

6. Использование расширений Revit. Моделирование рам, стропильных конструкций, каркаса деревянных стен.

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК 6.1, ПКО 1.2, ПК(Ц)-1.1, 1.2, 1.3, 1.4)

Раздел 2.

1. Сложные профили стен, балок и колонн. Меню Конструирование - Менеджер профилей. Создание нового профиля. Редактирование.

2. Операции над объемными элементами. Выбор целевых элементов и операторов. Типы операций над объемными элементами.

3. Морф-моделирование в ArchiCAD. Создание морфа. Типы морф-объектов. Редактирование морфа.

4. Формат и технология кроссплатформенного перехода.

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК 6.1, ПКО 1.1, 1.2, ПК(Ц)-1.1, 1.2)

Раздел 3.

1. Основные модификаторы. Модификаторы Extrude и Lathe

2. Модификаторы Bevel и Bevel Profile

3. Создание Loft – объектов

4. POLY моделирование

5. Surface – моделирование

6. NURBS – моделирование

7. Визуализация в 3DMax

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК 6.1,6.2, ПКО 1.2, ПК(Ц)-1.1, 1.2)

Раздел 4.

1. Визуальное программирование. Основные определения.

2. Интерфейс пакета Dynamo.

3. Разработка простых самостоятельных скриптов в Dynamo.

4. Механизмы взаимодействия пакета Dynamo с Autodesk Revit.

5. Разработка простых скриптов в Dynamo под Autodesk Revit.

6. Разработка самостоятельных скриптов, работающих с геометрией.

7. Разработка скриптов, работающих с геометрией Autodesk Revit.

8. Разработка скриптов, работающих с атрибутикой Autodesk Revit.

9. Основы DesignScript.

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК 6.1, ПКО 1.2, ПК(Ц)-1.1, 1.2)

Раздел 5.

1. Основные типы данных Grasshopper, их характеристика.

2. Процесс работы программы. Логический график.

3. Точки, плоскости и векторы.

4. Работа с аттракторами.

5. Математические выражения и условия Grasshopper.

6. Булевы и логические операторы.

7. 2D объекты – типы и построение.

8. 3D объекты Grasshopper – типы и построение.

9. Работа с сеткой Mesh.

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"> - 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>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

Тест по ArchiCAD

Вопрос 1.

Для каких элементов с будет доступно специальное IFC-свойство, определенное в Диалоге Сопоставления IFC-свойств для Экспорта IFC Wall?

Варианты ответа:

1. Только для наиболее важных типов конструктивных элементов ArchiCAD: стен, колонн, балок, пе-рекрытий и крыш.

2. Для всех конструктивных элементов ARCHICAD (Стен, Крыш, и т.д.) и для всех элементов аннота-ции (Текстов, Выносных надписей, Размеров и т.д.)

3. Только для Стен

4. Только для конструктивных элементов ARCHICAD, такие как Стены, Перекрытия, Крыши и т.д.

Вопрос 2.

Нажатие какой клавиши временно активирует функции Курсора независимо от текущего активного инструмента?

Варианты ответа:

1. ALT(Windows) / OPT(Mac)
2. SHIFT
3. CTRL
4. ПРОБЕЛ

Вопрос 3.

Выберите ОШИБОЧНОЕ утверждение, относящееся к Рисункам:

Варианты ответа:

1. Рисунки можно вставить, используя прямое соответствие пикселей с учетом разрешения экрана
2. Рисунки можно сохранять в формате PNG.
3. Для Рисунков можно задать угол поворота.
4. Рисунки не могут быть прозрачными.

Вопрос 4.

При настройке Издателя...

Варианты ответа:

1. Нельзя указать путь для сохранения публикуемых чертежей
2. Можно создать полные наборы Рабочей Документации одним щелчком мыши.
3. Отображается количество бумаги, необходимой для печати.
4. Нельзя выбрать публикацию в формате PDF.

Вопрос 5.

Функция создания Траектории перемещения Солнца предназначена...

Варианты ответа:

1. Для облегчения принятия проектных решений, относящихся к конструкциям фундамента
2. Для расчета на затененных и освещенных солнечным светом поверхностях здания
3. Для создания статичных презентационных материалов, которые можно включить в макеты и вывести на печать
4. Для получения наглядного представления солнечном освещении внешних поверхностей здания и его помещений на протяжении светового дня

Вопрос 6.

Какая Функция ОТСУТСВУЕТ в контекстном меню активной Вкладки Вида Плана Этажа?

Варианты ответа:

1. Список всех этажей Проекта
2. Команда Редактировать Элементы по Этажам
3. Команды Восприятия Параметров Вида и Соответствия Всех Параметров Текущими
4. Команда Настроить Этажи

Вопрос 7.

Какой Вариант следует использовать для вывода данных на печать в цвете?

Варианты ответа:

1. Это можно сделать как при Печати, так и при Выводе на Плоттер.
2. Данный вариант вывода на печать не поддерживается в ARCHICAD.
3. Вывод на Плоттер
4. Печать

Вопрос 8.

Контуры Лестницы можно отредактировать...

Варианты ответа:

1. Контуры уже созданной лестницы нельзя отредактировать.
2. В обычном режиме.
3. Только в Режиме Редактирования Лестницы.
4. В любом режиме.

Вопрос 9.

Выберите ВЕРНОЕ утверждение.

Варианты ответа:

1. Изменение толщины Наклонной Стены происходит в вертикальном направлении.
2. Двери и окна могут располагаться вертикально или согласно углу наклона Стены, в которой они размещены.
3. Для Наклонных Стен можно использовать Сложный Профиль.
4. В наклонных Стенах можно размещать только специальные объекты Окон и Дверей.

Вопрос 10.

Какой вариант Настроек НЕДОСТУПЕН для параметра Показа на Этажах в панели Отображения на Плана Этажа и в Разрезе Диалога Параметров Балки?

Варианты ответа:

1. Все Этажи
2. Собственный и Этажом Ниже
3. Собственный и Этажом Выше
4. Согласно Диапазону Плана Этажа

Вопрос 11.

Панель Планшета Навигатора...

Варианты ответа:

1. Не обновляется при двойном щелчке на ней
2. Не обновляется щелчком с нажатой клавишей SHIFT
3. Не позволяет отображать изображение предварительного просмотра текущего Вида
4. Не позволяет выполнять операции увеличения и панорамирования для отображения различных областей Проекта

Вопрос 12.

Элементы какого типа НЕЛЬЗЯ выбрать для использования функции Консолидации Линий?

Варианты ответа:

1. Окружности
2. Сплайны
3. Линии
4. Полилинии

Вопрос 13.

Элемент, редактируемый в окне Разреза/Фасада/Развертки

Варианты ответа:

1. Автоматически обновляется в окне Плана Этажа.
2. Автоматически обновляется в окне Плана Этажа и во всех окнах Разреза/Фасада/Разверток.
3. Обновляется в окне Плана Этажа и в других окнах Разреза/Фасада/Разверток, если

соответствующая опция активирована в диалоге Окружающей Среды.

4. Элементы нельзя редактировать в этих окнах.

Вопрос 14.

К какому элементу/операции относится ARCHICAD термин «Биссектриса Угла»?

Варианты ответа:

1. Черчение Линий под углом с использованием дополнительных (вспомогательных) построений.
2. Настройка Повернутой Сетки в окне Плана Этажа.
3. Создание сложных Крыш, состоящих из нескольких Односкатных Крыш.
4. Размещение Радиальных Размеров для Криволинейных Стен.

Вопрос 15.

Какая клавишная команда используется по умолчанию для сдвига (смещения) выбранных элементов налево с небольшим шагом?

Варианты ответа:

1. ALT+стрелка НАЛЕВО(Windows) / OPT+стрелка НАЛЕВО (Mac)
2. CTRL+стрелка НАЛЕВО
3. SHIFT+стрелка НАЛЕВО(Windows) / CMD+стрелка НАЛЕВО (Mac)
4. TAB+стрелка НАЛЕВО

Вопрос 16.

Какая Схема, присутствующая в Диалоге Окружающей Среды, позволяет изменить расположение специальных папок, используемых ARCHICAD (таких как Временная Папка)?

Варианты ответа:

1. Схемы Инструментов
2. Схемы Расположения Команд
3. Схемы Стандартов Компании
4. Схемы Клавишных Команд

Вопрос 17.

Для Объединения двух Размерных цепочек...

Варианты ответа:

1. Надо выбрать обе цепочки и воспользоваться командой «Объединить Размерные Цепочки», присутствующей в контекстном меню
2. Эту операцию нельзя выполнить
3. Надо выбрать размерную цепочку, расположение и ориентацию которой требуется сохранить, и сделать щелчок мышью на второй цепочке при нажатой клавише SHIFT
4. Надо выбрать размерную цепочку, расположение и ориентацию которой требуется сохранить, и сделать щелчок мышью на второй цепочке при нажатой клавише CTRL (Windows) / CMD(Mac).

Вопрос 18.

Сохранение файлов какого формата не поддерживается в ARCHICAD?

Варианты ответа:

1. *.3DS (3D Studio)
2. *.EPX (Piranese file)
3. *.ALT (Artlantis)
4. *.MAX (3D Studio Max)

Визуальное программирование

1. Визуальное программирование. Основные определения.
2. Интерфейс пакета Dynamo.
3. Разработка простых самостоятельных скриптов в Dynamo.
4. Механизмы взаимодействия пакета Dynamo с Autodesk Revit.
5. Разработка простых скриптов в Dynamo под Autodesk Revit.
6. Разработка самостоятельных скриптов, работающих с геометрией.
7. Разработка скриптов, работающих с геометрией Autodesk Revit.
8. Разработка скриптов, работающих с атрибутикой Autodesk Revit.
9. Основы DesignScript.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Построить объемную модель объекта.
2. Поставить антураж (мебель, люди, фонарные столбы, озеленение и др.).
3. Подобрать режим визуализации, тени.
4. Разместить модель на листе: план, разрез, фронтальный и боковой фасады, перспектива в выигрышном режиме визуализации.

Необходимо продемонстрировать знания по следующим вопросам:

- Выбор шаблона.
- Нанесение необходимой чертежной информации: оси, размеры, отметки и др.
- Построение стен, изменение конфигурации стен.
- Проемы произвольной конфигурации, заполнение проемов.
- Окна, двери, их типы и размеры.
- Навесные стены, двери в навесных стенах.
- Кровли различной конфигурации.
- Изменение материалов стен и др. объектов.
- Установка освещения.
- Установка антуража.
- Режимы визуализации, тонирование.
- Подготовка видов к размещению на листе, выбор формата и масштабов.

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

Курсовые проекты (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 по результатам представленных уроков и проектов.

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	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
2	Бессонова Н. В., Создание семейств в среде Autodesk Revit Architecture. Работа с 3D-геометрией, Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016	http://www.iprbookshop.ru/68842.html
3	Хисматов Р. Г., Грачёв А. Н., Сафин Р. Г., Тимербаев Н. Ф., Основы трёхмерного моделирования и визуализации. Часть 1, , 2012	http://www.iprbookshop.ru/62226.html
4	Аббасов И. Б., Основы трехмерного моделирования в графической системе 3ds Max 2018, Москва: ДМК Пресс, 2017	ЭБС
5	Рылько М.А., Основы компьютерного проектирования зданий в системе ArchiCAD, Москва: АСВ, 2008	ЭБС
6	Хисматов Р. Г., Сафин Р. Г., Тунцев Д. В., Тимербаев Н. Ф., Современные компьютерные технологии, Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014	http://www.iprbookshop.ru/62279.html
7	Тозик В. Т., Ушакова О. Б., ArchiCAD и архитектурная графика, СПб.: БХВ-Петербург, 2007	ЭБС
8	Талапов В. В., Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий, М.: ДМК Пресс, 2011	ЭБС
9	Маслянкин В. И., Визуальное программирование, Москва: Российский новый университет, 2010	http://www.iprbookshop.ru/21265.html
Дополнительная литература		
1	Хисматов Р. Г., Грачёв А. Н., Сафин Р. Г., Тимербаев Н. Ф., Шевчук Л. Г., Основы трёхмерного моделирования и визуализации. Часть 2, , 2012	http://www.iprbookshop.ru/63758.html
2	Талапов В. В., Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий, Саратов: Профобразование, 2017	http://www.iprbookshop.ru/63943.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	Шумилов К. А., ArchiCAD 17. Начальный курс, СПб., 2016	ЭБС
5	Шумилов К. А., Реалистичная визуализация в ArchiCAD, Санкт-Петербург, 2019	ЭБС
6	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

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 учебных материалов компании Autodesk	https://knowledge.autodesk.com/ru/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2020/RUS/Revit-GetStarted/files/GUID-9E9688A2-0645-4F8E-9D96-F1B76291A6C6-htm.html
Сайт учебных материалов компании Graphisoft	https://ru.learn.graphisoft.com/visitor_catalog_class/show/20767?mkt_tok=eyJpIjoiTTJNMk1UVXpOMkV5TTJZMSIsInQiOiIrTEd2eWZOc0xtWjlnOGxiTHRzSjJGcWlicXVQcjZnRzBldTFEaWh5alYxQzA4MWptQVUzVWg5cVp4XC9SQnliaW94OEZLeGthMGpoWnNMVVVvbTILTGVEmlEa2VaNFBpamxTVVwvZkx4bWZlQjUzQmF0R0poSmVEcSttbGVocFwvTiJ9
Учебные материалы Dynamo-Revit	https://primer.dynamobim.org/ru/
Учебные материалы Grasshopper	http://grasshopperprimer.com/ru/
Онлайн курсы Autodesk	http://kilonewton.ru/
Сайт учебных материалов Autodesk 3DMax	https://knowledge.autodesk.com/ru/support/3ds-max/learn-explore/caas/sfdarticles/sfdarticles/RUS/Learning-resources-asset-files-and-tutorials-for-3ds-Max.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/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
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/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/

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 V-Ray for 3DsMAX 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
ArchiCAD версия 22 -6001	ArchiCAD соглашение о сотрудничестве №1 от 05.12 2018 с Представительством ЕАО "Графисофт"
Динамо 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

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. 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. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.
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.