



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Информатики

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

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

Компьютерные технологии в архитектуре

направление подготовки/специальность 07.04.01 Архитектура

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Архитектурное  
проектирование зданий и сооружений

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины:

освоение студентами инструментов моделирования в современных программных средствах архитектурного проектирования.

Задачи дисциплины:

- освоить процесс моделирования и визуализации при проектировании зданий и архитектурных сооружений;
- изучить принципы и технологии информационного моделирования строительных объектов (BIM);
- совершенствовать пространственное мышление и навыки владения современными компьютерными технологиями архитектурного 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
ОПК-6 Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов, в том числе с использованием специализированных пакетов прикладных программ	ОПК-6.1 Определяет цели и задачи проекта, его основные архитектурные и объемно-планировочные параметры, стратегию его реализации в увязке с требованиями заказчика	<b>знает</b> специализированные пакеты прикладных программ в концептуальном и архитектурном проектировании <b>умеет</b> участвовать в определении целей и задач проекта, его основных архитектурных и объемно-планировочных параметров <b>владеет</b> навыками использования современных специализированных пакетов прикладных программ в концептуальном и архитектурном проектировании
ОПК-6 Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов, в том числе с использованием специализированных пакетов прикладных программ	ОПК-6.2 Использует при проектировании основные виды требований к различным типам объектов капитального строительства	<b>знает</b> основные виды требований к различным типам объектов капитального строительства, включая социальные, функционально-технологические, эргономические <b>умеет</b> использовать основные справочные, методические, реферативные и другие источники получения информации в архитектурном проектировании <b>владеет</b> методами анализа информации в архитектурном проектировании

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	<b>знает</b> современные программные средства для работы с цифровой информационной моделью <b>умеет</b> осуществлять выбор программных средств для работы с цифровой информационной моделью <b>владеет</b> навыками работы с современными программными средствами для информационного моделирования
ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели объекта капитального строительства	ПК(Ц)-1.2 Организует процесс разработки информационной модели в соответствии с утвержденными проектными решениями	<b>знает</b> состав и уровень детализации цифровой информационной модели на различных этапах жизненного цикла объекта <b>умеет</b> организовать процесс разработки информационной модели в соответствии с утвержденными проектными решениями <b>владеет</b> навыками разработки цифровой информационной модели
ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели объекта капитального строительства	ПК(Ц)-1.3 Проводит оценку созданной информационной модели на соответствие утвержденным проектным решениям	<b>знает</b> состав и уровень детализации цифровой информационной модели на различных этапах жизненного цикла объекта <b>умеет</b> проводить оценку созданной информационной модели на соответствие утвержденным проектным решениям <b>владеет</b> навыками оценивания созданной цифровой информационной модели
ПК(Ц)-1 Способен управлять и осуществлять контроль за разработкой информационной модели объекта капитального строительства	ПК(Ц)-1.4 Передает разработанную и согласованную информационную модель руководителю проекта или заказчику в формате, указанном в техническом задании	<b>знает</b> состав и форматы передаваемой цифровой информационной модели <b>умеет</b> экспортировать информационную модель с использованием современных программных средств <b>владеет</b> навыками представления информационной модели в формате, указанном в техническом задании

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.07 основной профессиональной образовательной программы 07.04.01 Архитектура и относится к обязательной части учебного плана.

Для успешного освоения дисциплины необходимо знакомство с основами компьютерной графики.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-------	------------------------	--





3.1.	Введение в программы 3d моделирования.	1						2	2	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
3.2.	Полигональное моделирование.	1			2			8	10	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
3.3.	Визуализация в программах 3d моделирования.	1			2			8	10	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
4.	4 раздел. Контроль 1 семестр									
4.1.	Зачет	1							4	ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
5.	5 раздел. Визуальное программирование в Dynamo - Renga									
5.1.	Введение в технологии визуального программирования.	2			1			8	9	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
5.2.	Основы Design Script.	2			4			10	14	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4

5.3.	Связь геометрии Renga с геометрией Dynamo.	2			3				10	13	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
6.	6 раздел. Параметрическое программирование в альтернативных пакетах										
6.1.	Типы объектов и данных.	2			4				12	16	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
6.2.	2D и 3D Геометрия.	2			4				12	16	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4
7.	7 раздел. Контроль 2 семестр										
7.1.	Зачет	2								4	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4

### 5.1. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Введение в Renga.	Интерфейс программы. Основные инструменты проектирования Осевая сетка. Стены и перегородки.
1	Введение в Renga.	Построение плана этажа Двери и окна. Размеры. Перекрытия. Режим построения эскизов.
2	Управление стилями в Renga.	Технология управления стилями Управление стилями. Материалы и многослойные конструкции. Профили.
2	Управление стилями в Renga.	Стили окон и дверей Управление стилями. Окна и двери.
3	Стили элементов в Renga. Импорт и экспорт моделей	Стили элементов в Renga Импортируемые форматы элементов в Renga.
3	Стили элементов в	Импорт и экспорт моделей

	Рenga. Импорт и экспорт моделей	Импорт моделей объектов в Renga. Экспорт моделей в альтернативные пакеты.
4	Сложные профили.	Сложные профили стен, балок и колонн. Менеджер профилей. Технология создания и редактирования профиля. Модификаторы.
4	Сложные профили.	Создание нового профиля. Редактирование. Упражнения по моделированию профилей стен, балок и колонн. Использование модификаторов.
5	Морф-моделирование.	Технология работы с морфом. Создание морфа. Типы морф-объектов.
5	Морф-моделирование.	Моделирование морфа. Инструменты моделирования. Редактирование морфа.
6	Визуализация в альтернативных пакетах BIM.	Механизмы визуализации. Механизмы визуализации. Экстерьерная и интерьерная визуализация. Белая модель и Sketch.
6	Визуализация в альтернативных пакетах BIM.	Параметры визуализации. Настройки визуализации. Разрешение и детальные параметры.
8	Полигональное моделирование.	Технологии полигонального моделирования. Приёмы создания объектов с помощью EDIT POLY+ TURBO SMOOTH. Команда BRIDGE.
8	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.
9	Визуализация в программах 3d моделирования.	Визуализаторы 3D редакторов. Визуализация в Arnold, Corona, V-Ray. Материалы и их свойства. Библиотеки материалов.
9	Визуализация в программах 3d моделирования.	Работа с камерой и светом. Установка и настройка камеры и источников освещения. Рендеринг.
11	Введение в технологии визуального программирования.	Технология работы в Dynamo. Общие принципы работы в Dynamo. Типы решаемых задач. Стандартная библиотека нодов.
12	Основы Design Script.	Работа со списками. Списки, их фильтрация и сортировка.
12	Основы Design Script.	Работа с элементами модели. Разработка скриптов, работающих с атрибутикой информационной модели.
13	Связь геометрии Renga с геометрией Dynamo.	Связка Dynamo-Renga. Создание элементов Renga с помощью Dynamo.
13	Связь геометрии Renga с геометрией Dynamo.	Создание и операции с геометрией в Dynamo. Точки, векторы, кривые, поверхности и тела в Dynamo.
14	Типы объектов и данных.	Объекты и данные параметрики. Объекты - параметры, компоненты и цвета. Типы данных - постоянные, варьируемые и вводные данные. Стандартные ноды. Точки, плоскости и векторы.

14	Типы объектов и данных.	Технологии визуального программирования. Структура определения (скрипта). Этапы работы программы и логический график. Аттракторы. Математические функции, выражения и операторы.
15	2D и 3D Геометрия.	2D примитивы. Создание и редактирование. Линия, дуга, полилиния, круг, эллипс.
15	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

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Введение в Renga.	Основы проектирования в Renga Закрепление пройденного материала. Выполнение урока 1.
2	Управление стилями в Renga.	Стили колонн и балок Закрепление пройденного материала. Выполнение урока 2.
3	Стили элементов в Renga. Импорт и экспорт моделей	Моделирование стилей элементов. Импорт и экспорт моделей Закрепление пройденного материала.
4	Сложные профили.	Создание сложного профиля. Закрепление пройденного материала. Создание и редактирование сложного профиля в проекте.
5	Морф-моделирование.	Работа с морфом. Закрепление пройденного материала. Создание и редактирование морфа в проекте.
6	Визуализация в альтернативных пакетах BIM.	Визуализация проекта. Закрепление пройденного материала. Дневная и вечерняя визуализация проекта, белая модель.
7	Введение в программы 3d моделирования.	Основные инструменты и моделирование в 3D редакторах. Закрепление пройденного материала.
8	Полигональное моделирование.	Полигональное моделирование. Закрепление пройденного материала. Моделирование элементов интерьера и экстерьера
9	Визуализация в программах 3d моделирования.	Визуализация проекта. Закрепление пройденного материала. Дневная и вечерняя визуализация проекта
11	Введение в технологии визуального программирования.	Введение в визуальное программирование. Закрепление пройденного материала.
12	Основы Design Script.	Работа в Dynamo-Renga Закрепление пройденного материала. Написание скрипта в пакете Dynamo, работающего с атрибутикой информационной модели.
13	Связь геометрии Renga с геометрией Dynamo.	Моделирование геометрии в Dynamo. Закрепление пройденного материала. Написание скрипта в пакете Dynamo, работающего с геометрией. Создание архитектурного объекта в надстройке Dynamo.
14	Типы объектов и	Работа с объектами и данными.

	данных.	Закрепление пройденного материала. Написание скрипта в пакете параметрического программирования.
15	2D и 3D Геометрия.	Моделирование геометрии в Grasshopper. Закрепление пройденного материала. Написание скрипта моделирования МАФ в пакете Grasshopper.

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение практических 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 практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим 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 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 Renga.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос.
2	Управление стилями в Renga.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос.
3	Стили элементов в Renga. Импорт и экспорт моделей	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос. Тест
4	Сложные профили.	ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос.
5	Морф-моделирование.	ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос.
6	Визуализация в альтернативных пакетах BIM.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос. Тест
7	Введение в программы 3d моделирования.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3,	Устный опрос.

		ПК(Ц)-1.4	
8	Полигональное моделирование.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос.
9	Визуализация в программах 3d моделирования.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос. Тест
10	Зачет	ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос. Решение задач моделирования.
11	Введение в технологии визуального программирования.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос.
12	Основы Design Script.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос.
13	Связь геометрии Renga с геометрией Дунано.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос. Тест
14	Типы объектов и данных.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос.
15	2D и 3D Геометрия.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4	Устный опрос. Тест
16	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

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, ОПК-6.2, ПК(Ц)-1.1-1.4)

Раздел 1.

1. Создание стилей в Renga. Основные типы стилей.
2. Создание материалов и многослойных конструкций.
3. Создание стилей окон и дверей в Renga.
4. Создание профилей в Renga.
5. Создание стилей колонн и балок.
6. Создание стилей элементов в Renga.

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. Создание морфа. Типы морф-объектов. Редактирование морфа.
4. Формат и технология кроссплатформенного перехода.

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 3D редакторах

Раздел 4.

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

Раздел 5.

1. Основные типы данных, их характеристика.
2. Процесс работы программы. Логический график.
3. Точки, плоскости и векторы.
4. Работа с аттракторами.
5. Математические выражения и условия.
6. Булевы и логические операторы.
7. 2D объекты – типы и построение.
8. 3D объекты – 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"><li>- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;</li><li>- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;</li><li>- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li></ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</li></ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li><li>- владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;</li><li>- применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;</li><li>- грамотно обосновывает ход решения задач;</li><li>- безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;</li><li>- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</li></ul>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;</li><li>- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li></ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;</li><li>- использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;</li><li>- владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</li></ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;</li><li>- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li><li>- без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;</li><li>- обосновывает ход решения задач без затруднений</li></ul>

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

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

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся  
Примерные вопросы по Renga

1. Назовите основные элементы интерфейса программы
2. Основные типы обозначения
3. Параметры инструмента Стена
4. Параметры инструмента Перекрытие
5. Параметры инструмента Колонна
6. Параметры инструмента Крыша
7. Параметры инструмента Балка
8. Параметры инструмента Дверь
9. Параметры инструмента Окно
10. Параметры инструмента Ограждение
11. Параметры инструмента Фундамент
12. Параметры инструмента Элемент
13. Функции Обзорщика проекта
14. Построение Фасада
15. Построение Разреза

16. Создание чертежей в Renga
17. Создание спецификаций\экспликаций
18. Импорт объектов в Renga
19. Экспорт проекта в альтернативные BIM пакеты
20. Экспорт проекта в 3D пакеты

#### 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. 7.3.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2.

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
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Хисматов Р. Г., Сафин Р. Г., Тунцев Д. В., Тимербаев Н. Ф., Современные компьютерные технологии, Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/62279.html">http://www.iprbookshop.ru/62279.html</a>
2	Ахметшин Р. М., Информационное моделирование с применением Renga Architecture, Уфа: УГНТУ, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/179269">https://e.lanbook.com/book/179269</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Хисматов Р. Г., Грачёв А. Н., Сафин Р. Г., Тимербаев Н. Ф., Основы трёхмерного моделирования и визуализации. Часть 1, , 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/62226.html">http://www.iprbookshop.ru/62226.html</a>
2	Талапов В. В., Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий, Саратов: Профобразование, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63943.html">http://www.iprbookshop.ru/63943.html</a>
3	Хисматов Р. Г., Грачёв А. Н., Сафин Р. Г., Тимербаев Н. Ф., Шевчук Л. Г., Основы трёхмерного моделирования и визуализации. Часть 2, , 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63758.html">http://www.iprbookshop.ru/63758.html</a>
1	Маслянкин В. И., Визуальное программирование, Москва: Российский новый университет, 2010	<a href="http://www.iprbookshop.ru/21265.html">http://www.iprbookshop.ru/21265.html</a>

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
Курс в СДО Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1279">https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1279</a>

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

Наименование	Электронный адрес ресурса
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>

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)
DYNAMO SANDBOX	Свободно распространяемое
Renga	Сертификат № ДЛ-19-00073 от 23.05.19 г

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
72. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.
72. 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
72. 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, аудиосистема), 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.