



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

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

Компьютерное проектирование

направление подготовки/специальность 07.03.04 Градостроительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Градостроительство

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

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

Цели освоения дисциплины:

- ознакомление студентов с графическим пакетом NanoCAD на пользовательском уровне;
- ознакомление студентов с BIM-технологией в строительстве;
- приобретение навыков создания информационной модели строительного объекта;
- ознакомление студентов с графическим пакетом 3ds Max на пользовательском уровне;
- ознакомление студентов с графическим пакетом Renga на пользовательском уровне;
- применение компьютерной графики при выполнении инженерных и творческих работ;
- создание и работа с графической базой данных.
- ознакомление студентов с созданием и редактированием геометрических объектов;
- ознакомление студентов с оформлением проекта с помощью библиотеки материалов,

источников освещения;

- ознакомление студентов с получением анимации сцены.

Задачи дисциплины:

- овладение графическим пакетом NanoCAD на пользовательском уровне;
- приобретение навыков создания объемной информационной модели строительного объекта

в рамках применения BIM-технологии;

- овладение графическим пакетом Blender на пользовательском уровне;
- овладение графическим пакетом Renga на пользовательском уровне;
- приобретение умений и навыков для создания и работы с графической базой данных;
- умение вычерчивать плоские чертежи любой сложности, а также схемы, диаграммы, и др.

графические объекты;

- содействие формированию мировоззрения и развитию системного мышления студентов;
- умение строить объемные компьютерные модели зданий и сооружений;
- получение навыков по оформлению сцены с помощью библиотеки материалов и установки

различных источников освещения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ОПК-1 Способен представлять проектные решения с использованием традиционных и новейших технических средств изображения на должном уровне владения основами художественной культуры и объемно-пространственного мышления	ОПК-1.1 Формирует концепцию проектного решения	<b>знает</b> технологии разработки архитектурного проекта <b>умеет</b> представлять результаты проектирования в соответствии с требованиями <b>владеет</b> способностью графически отображать проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с требованиями

<p>ОПК-1 Способен представлять проектные решения с использованием традиционных и новейших технических средств изображения на должном уровне владения основами художественной культуры и объемно-пространственного мышления</p>	<p>ОПК-1.2 Применяет методы наглядного представления проектного замысла</p>	<p><b>знает</b> технологии представления результатов проектирования <b>умеет</b> разрабатывать презентационную графику (планшеты, анимационные материалы) <b>владеет</b> навыками использования компьютерных средств для представления результатов проектирования</p>
<p>ОПК-3 Способен участвовать в комплексном проектировании на основе системного подхода, исходя из действующих правовых норм, финансовых ресурсов, анализа ситуации в социальном, функциональном, экологическом, технологическом, инженерном, историческом, экономическом и эстетическом аспектах</p>	<p>ОПК-3.1 Принимает участие в разработке градостроительных и объёмно-планировочных решений, оформлении проектной и рабочей документации и ее презентации на различных стадиях проектирования</p>	<p><b>знает</b> основные средства компьютерного проектирования и структуру представления проектной документации и основные этапы изготовления, подготовки и редактирования информационной модели здания для трёхмерной печати <b>умеет</b> формировать последовательность этапов проектирования, с учетом возможностей и особенностей различных программных продуктов и решений в области компьютерного проектирования <b>владеет</b> способностью организовать процесс проектирования, используя различные программные средства. способностью организовать процесс изготовления, подготовки и редактирования информационной модели здания для трёхмерной печати</p>
<p>ОПК-3 Способен участвовать в комплексном проектировании на основе системного подхода, исходя из действующих правовых норм, финансовых ресурсов, анализа ситуации в социальном, функциональном, экологическом, технологическом, инженерном, историческом, экономическом и эстетическом аспектах</p>	<p>ОПК-3.2 Применяет систему правовых и нормативных требований в процессе проектирования, с учетом экономических, социальных, функциональных, экологических, технологических, инженерных, исторических и эстетических аспектов</p>	<p><b>знает</b> основные средства компьютерного проектирования, структуру представления проектной документации, основные стандарты и требования проектирования <b>умеет</b> создавать и изменять информационную модель здания с учетом эстетических и экономических требований <b>владеет</b> инструментами пакетов программ, изучаемых на курсе, для создания информационной модели здания отвечающей всем требованиям проектирования</p>

<p>ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта капитального строительства по разделу проектной документации</p>	<p>ПК(Ц)-1.1 Выполняет сбор исходных данных для разработки информационной модели</p>	<p><b>знает</b> особенности создания информационной модели в NanoCAD, Blender, Renga <b>умеет</b> организовывать структуру хранения файлов для работы в информационном моделировании <b>владеет</b> Базовыми навыками организации и структурирования исходных файлов для информационного моделирования</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта капитального строительства по разделу проектной документации</p>	<p>ПК(Ц)-1.2 Осуществляет выбор, создает элемент(ы) информационной модели</p>	<p><b>знает</b> алгоритмы информационного моделирования в разных программах <b>умеет</b> моделировать семейства в Renga <b>владеет</b> базовыми навыками моделирования параметрических компонент</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта капитального строительства по разделу проектной документации</p>	<p>ПК(Ц)-1.3 Разрабатывает информационную модель в соответствии с техническим заданием</p>	<p><b>знает</b> основные аспекты свода правил информационного моделирования зданий <b>умеет</b> читать рабочую документацию <b>владеет</b> базовыми инструментами программы Renga и NanoCAD для реализации основных частей модели в соответствии с Российским ГОСТ</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта капитального строительства по разделу проектной документации</p>	<p>ПК(Ц)-1.4 Формирует проектную документацию по разделу из информационной модели</p>	<p><b>знает</b> Принципы формирования ведомостей и листов в Renga и NanoCAD <b>умеет</b> создавать и переводить в формат pdf листы и спецификации <b>владеет</b> навыками подготовки видов перед размещением их на листы навыками заполнения параметров элементов модели для корректного составления спецификаций</p>
<p>ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать информационную модель объекта капитального строительства по разделу проектной документации</p>	<p>ПК(Ц)-1.5 Подготавливает и передает информационную модель в формате, указанном в техническом задании</p>	<p><b>знает</b> основные форматы файлов программы Renga и Blender <b>умеет</b> организовывать импорт и экспорт между основными пакетами программ информационного моделирования зданий <b>владеет</b> навыками перевода файлов проекта в общепринятые форматы, такие как IFC и DWG</p>

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.16 основной профессиональной образовательной программы 07.03.04 Градостроительство и относится к обязательной части учебного плана.

Для успешного освоения дисциплины обучающемуся необходимо:

знать:

- основы геометрии;
- основные понятия информатики, математики и инженерной графики,
- иметь представление о современных средствах вычислительной техники;

уметь:

- выполнять инструкции;
- находить и осмысливать необходимую информацию.

владеть:

- навыками построения геометрических фигур;
- навыками работы на компьютере
- навыками работы с учебной литературой.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Архитектурное проектирование. Часть 2	
2	Проектно-технологическая практика	
3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-9.4, УК-9.5, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, 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-5.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.7, ПК-1.8, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
4	Предпроектные исследования и цифровое моделирование объектов в архитектурном проектировании	
5	Цифровое моделирование в архитектурном проектировании	

**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	3	4
<b>Контактная работа</b>	144		32	48	32	32
Лекционные занятия (Лек)	16	0		16		
Практические занятия (Пр)	128	0	32	32	32	32
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	2,55			1,5		1,05
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1,4			1		0,4
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,65			0,25		0,4
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,5			0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	43,5		4	26,75	4	8,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	133,95		36	31,75	36	30,2
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>						
<b>часы:</b>	324		72	108	72	72
<b>зачетные единицы:</b>	9		2	3	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. Часть 1 (NanoCAD, интеграция в BIM)										
1.1.	Основы работы в NanoCAD с интеграцией в BIM	1			32			36	68	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ОПК-3.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	
2.	2 раздел. Контроль										
2.1.	Зачет	1							4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2	
3.	3 раздел. Часть 2 (Информационное моделирование зданий)										
3.1.	BIM-технология в строительном производстве.	2	16					8	24	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	





7.1.	Зачет	3							4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ПК(Ц)- 1.1, ПК (Ц)-1.2, ПК(Ц)- 1.3, ПК (Ц)-1.4, ПК(Ц)- 1.5
8.	8 раздел. Часть 4 (Blender, моделирование, скульптинг, визуализация)									
8.1.	Моделирование и визуализация в среде Blender	4		32				30,2	62,2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2
9.	9 раздел. Иная контактная работа									
9.1.	Иная контактная работа	4							0,8	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ПК(Ц)- 1.1, ПК (Ц)-1.2, ПК(Ц)- 1.3, ПК (Ц)-1.4, ПК(Ц)- 1.5
10.	10 раздел. Контроль									
10.1	Зачет с оценкой	4							9	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ПК(Ц)- 1.1, ПК (Ц)-1.2, ПК(Ц)- 1.3, ПК (Ц)-1.4, ПК(Ц)- 1.5

#### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
3	ВМ-технология в строительном производстве.	Применение ВМ-технологии в строительстве. Понятие ВМ-технологии: использование единой информационной модели всеми участниками строительного производства на всех этапах жизненного цикла объекта строительства. Экономические преимущества. Программное обеспечение.

3	ВМ-технология в строительном производстве.	Жизненный цикл объекта капитального строительства. Стадии жизненного цикла объекта капитального строительства. Применение ВМ-технологии на этапах ЖЦ. ПО.
3	ВМ-технология в строительном производстве.	Цифровая информационная модель объекта капитального строительства. Нормативная база. Требования к ЦИМ. Уровни проработки ЦИМ.
3	ВМ-технология в строительном производстве.	Совместная работа. Организация совместной работы всех участников процесса. Единое информационное пространство. Основные подходы. Импорт модели в расчетные ПК.

## 5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Основы работы в NanoCAD с интеграцией в ВМ	Графические примитивы Работа с графическими примитивами, координатами, свойствами объектов в NanoCAD
1	Основы работы в NanoCAD с интеграцией в ВМ	Полилинии Работа с полилиниями, способы их задания и редактирования. Использование полилиний для изображения объектов.
1	Основы работы в NanoCAD с интеграцией в ВМ	Размеры, тексты, штриховки Работа с размерами на чертеже, создание текстовых надписей и штриховка объектов. Виды штриховки, ее масштаб.
1	Основы работы в NanoCAD с интеграцией в ВМ	Простое редактирование Работа с размерами на чертеже, толщиной линий объектов, видами текста и штриховок объектов.
1	Основы работы в NanoCAD с интеграцией в ВМ	Сложное редактирование Свойства объектов, интерфейс пользователя
1	Основы работы в NanoCAD с интеграцией в ВМ	Настройка рабочей среды Настройка рабочей среды. Масштабы, виды масштабов, работа с листами, видовыми экранами.
1	Основы работы в NanoCAD с интеграцией в ВМ	Слои Работа со слоями в NanoCAD. Включение и отключение слоев, заморозка. Особенности работы со слоями и их редактирование. Работа со слоями на видовых экранах в листах.
1	Основы работы в NanoCAD с интеграцией в ВМ	Блоки Работа с блоками в NanoCAD. Создание и вставка блоков. Создание внешних ссылок и их редактирование.
1	Основы работы в NanoCAD с интеграцией в ВМ	Индивидуальный проект Разработка индивидуального проекта – плана жилого дома. Выбор индивидуального жилого дома. Работа с растровым изображением.
1	Основы работы в NanoCAD с интеграцией в ВМ	Интеграция в Renga Концепция ВМ. Использование результатов индивидуального проекта в ВМ-модели. Интеграция с программным комплексом информационного моделирования Renga.
1	Основы работы в NanoCAD с интеграцией в ВМ	Приём проектов Демонстрация индивидуальных проектов. Их защита.
4	Основы создания информационной модели здания.	ВМ-платформа (Renga). Назначение и возможности. Принцип работы по созданию

		информационной модели здания. Интерфейс. Инструменты для моделирования основных компонентов здания.
4	Основы создания информационной модели здания.	Создание модели из базовых компонентов Создание проекта, оси, уровни. Моделирование основных компонентов здания: фундамент, стены, крыша, окна, двери, лестницы. Моделирование строительных конструкций.
4	Основы создания информационной модели здания.	Пользовательские элементы модели Многослойные конструкции стен, перекрытий и пр. с пользовательскими параметрами. Создание моделей элементов путем сборки. Библиотечные элементы Renga. Моделирование строительных конструкций.
4	Основы создания информационной модели здания.	Модельные виды Стиль представления модели, параметры отображения. Работа в плане, на разрезе, на фасаде.
4	Основы создания информационной модели здания.	Оформление проектной документации. Нормативная база по оформлению проектной документации. СПДС: правила именования, маркировки, нанесения размеров, заполнения таблиц спецификаций, штампов и т.п. Оформление видов на листах чертежей. Создание и редактирование таблиц.
4	Основы создания информационной модели здания.	Создание информационной модели здания по индивидуальному проекту. Курсовая работа
7	ВММ моделирование в программе Renga с использованием Pilot-VIM	Интерфейс программы Pilot-VIM Настройка интерфейса, разбор основных функциональных систем программы
7	ВММ моделирование в программе Renga с использованием Pilot-VIM	Сравнительный анализ программных продуктов с использованием технологии информационного моделирования Изучение особенностей работы в различных программных комплексах. Сравнение возможностей
7	ВММ моделирование в программе Renga с использованием Pilot-VIM	Разработка комплексного проекта в программных комплексах с использованием технологий информационного моделирования Разработка комплексного проекта (квартала) с применением технологий информационного моделирования, объединение проектов всех участников проектирования в один файл.
7	ВММ моделирование в программе Renga с использованием Pilot-VIM	Совместная работа над одним файлом Работа с renga collaboration server. Создание среды для совместной работы нескольких проектировщиков над одним файлом.
9	Моделирование и визуализация в среде Blender	Интерфейс Blender. Настройки Интерфейс Blender. Настройки
9	Моделирование и визуализация в среде Blender	Типы графических объектов, параметры объектов. Типы графических объектов, параметры объектов
9	Моделирование и визуализация в среде Blender	Способы построения объектов, редактирование параметров Способы построения объектов, редактирование параметров.
9	Моделирование и визуализация в среде Blender	Трансформация объектов Трансформация объектов
9	Моделирование и визуализация в среде	Основные модификаторы Основные модификаторы

	Blender	
9	Моделирование и визуализация в среде Blender	Импортирование объектов Импортирование объектов
9	Моделирование и визуализация в среде Blender	Материалы Материалы
9	Моделирование и визуализация в среде Blender	Текстурирование. UV Unwrapping Текстурирование. UV Unwrapping
9	Моделирование и визуализация в среде Blender	Рендеринг. Настройки. Рендеринг. Настройки
9	Моделирование и визуализация в среде Blender	Анимация Анимация
9	Моделирование и визуализация в среде Blender	Источники света Источники света
9	Моделирование и визуализация в среде Blender	Камеры Камеры
9	Моделирование и визуализация в среде Blender	Работа с нодами в редакторе материалов Работа с нодами в редакторе материалов

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Основы работы в NanoCAD с интеграцией в BIM	Графические примитивы Отработка навыков работы с декартовыми и полярными координатами. Изучение интерфейса программы NanoCAD
1	Основы работы в NanoCAD с интеграцией в BIM	Полилинии и кубические сплайны Отработка навыков работы с полилиниями и кубическими сплайнами. Их редактирование.
1	Основы работы в NanoCAD с интеграцией в BIM	Изучение ГОСТ Р 21.101-2020 Изучение ГОСТ Р 21.101-2020 "Система проектной документации для строительства"
1	Основы работы в NanoCAD с интеграцией в BIM	Изучение ГОСТ 21.201-2011 Изучение ГОСТ 21.201-2011 "Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций"
1	Основы работы в NanoCAD с интеграцией в BIM	Изучение ГОСТ 2.304-81 Изучение ГОСТ 2.304-81 Единая система конструкторской документации "ШРИФТЫ ЧЕРТЕЖНЫЕ"
3	BIM-технология в строительном производстве.	BIM-технология в строительном производстве. Изучение материала по теме из дополнительных источников. Цифровая экономика: использование информационных моделей при решении профессиональных задач. Примеры внедрения BIM-технологии в организациях региона.
4	Основы создания информационной	Платформа для создания информационных моделей зданий и сооружений.

	модели здания.	Изучение назначения и возможностей. Знакомство с интерфейсом. Приобретение навыков моделирования.
4	Основы создания информационной модели здания.	Создание информационной модели здания по индивидуальному проекту. Моделирование компонентов здания. Интерьерные решения. Оформление чертежей проекта. Подготовка к защите курсовой работы.
7	BIM моделирование в программе Renga с использованием Pilot-BIM	Работа по созданию среды общих данных Разработка среды общих данных для обмена информацией между проектировщиками
7	BIM моделирование в программе Renga с использованием Pilot-BIM	Сравнительный анализ программных продуктов с использованием технологии информационного моделирования Изучение особенностей работы в различных программных комплексах. Сравнение возможностей.
7	BIM моделирование в программе Renga с использованием Pilot-BIM	Работа над индивидуальными проектами Работа над индивидуальными проектами
9	Моделирование и визуализация в среде Blender	Рендеринг контрольного задания Рендеринг контрольного задания
9	Моделирование и визуализация в среде Blender	Создать 10 основных материалов Создать 10 основных материалов
9	Моделирование и визуализация в среде Blender	Создать источники основного и точечного света. Настроить фон. Создать источники основного и точечного света. Настроить фон.
9	Моделирование и визуализация в среде Blender	Использование BlenderBIM Add-on Использование BlenderBIM Add-on
9	Моделирование и визуализация в среде Blender	Моделирование Mesh Моделирование Mesh
9	Моделирование и визуализация в среде Blender	Моделирование Surface Моделирование Surface
9	Моделирование и визуализация в среде Blender	Работа над индивидуальным заданием Работа над индивидуальным заданием. Создание реалистичной визуализации

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

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к выполнению контрольной работы;
- выполнение курсовой работы;
- подготовка к зачету, экзамену, зачету с оценкой.

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

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 лекционным 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 практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном 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 лабораторные задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет, экзамен, курсовая работа, зачет с оценкой. Зачеты и экзамен проводятся 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	Основы работы в NanoCAD с интеграцией в BIM	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ОПК-3.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Зачетная работа
2	Зачет	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2	

3	ВІМ-технология в строительном производстве.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	Тестирование
4	Основы создания информационной модели здания.	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2	Выполнение практических работ
5	Иная контактная работа	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	
6	экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	
7	ВІМ моделирование в программе Renga с использованием Pilot-VІM	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ПК(Ц)-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3	Зачетная работа
8	Зачет	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	
9	Моделирование и визуализация в среде Blender	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2	Контрольная работа
10	Иная контактная работа	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	
11	Зачет с оценкой	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5	

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

#### Часть 1

Примерные контрольные занятия для проверки сформированности индикаторов достижения компетенций ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2

Индивидуальная работа № 1. «Графические примитивы»

Индивидуальная работа № 2. «Основы построения объектов»

Индивидуальная работа № 3. «Редактирование элементов чертежа»

Индивидуальная работа № 4. «Этапы создания электронного чертежа»

Индивидуальная работа № 5. «Внешние ссылки».

#### Часть 2

Комплекты типовых индивидуальных заданий для проверки сформированности индикаторов достижения компетенций ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ПК(Ц)-1.1–1.5

Индивидуальные задания по теме "Информационное моделирование объекта строительства": изменение уровней, копирование элементов по этажам, моделирование элементов по заданным параметрам.

Индивидуальное задание по теме "Оформление проектной документации": создание спецификации, оформление вида в листе чертежа.

#### Часть 3

1. Настройки среды общих данных

2. Сравнительный анализ различных пакетов для информационного моделирования

3. Моделирование. Создание подложки для комплексных проектов

4. Моделирование. Сложные формообразующие объекты

#### Часть 4

Моделирование пола и стен

Моделирование окна

Моделирование лестницы

Моделирование дивана

Моделирование процедурного узора, созданного из текстур Вороного

Настройка света

Настройка камеры

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>- безусловно 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 для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Часть 2

Выберите правильную расшифровку аббревиатуры BIM

Цифровая информационная модель (ЦИМ) - это

Укажите правильное определение объекта капитального строительства в соответствии с

Градостроительным кодексом РФ

Выберите позиции, которые относятся к этапам жизненного цикла объекта капитального строительства

Какие этапы жизненного цикла полностью или частично могут быть реализованы с помощью технологий информационного моделирования

Что такое Жизненный цикл объекта капитального строительства?

Какой нормативный документ регламентирует состав проектной документации и требования к их содержанию?

Какой нормативный документ определяет основные требования к проектной и рабочей документации в строительстве?

Какими нормативными документами регламентируется работа по информационному моделированию в строительстве?

На сколько стадий разделяется архитектурно-строительное проектирование?

Выберите начало для определения стадии жизненного цикла объекта капитального строительства «... производственного и непроизводственного назначения состоит в изменении основных параметров объекта или его частей (высоты, этажности, площади, объема), в том числе надстройке, перестройке, расширении объекта, а также замене и (или) в восстановлении несущих строительных конструкций объекта, за исключением замены отдельных элементов таких конструкций на аналогичные или иные элементы, улучшающие показатели строительных конструкций, и восстановлении этих элементов».

Что означает уровень проработки (уровень детализации) элементов цифровой информационной модели?

Закончите утверждение «Система уровней проработки включает в себя пять базовых уровней проработки:...»

Сколько базовых уровней проработки элементов цифровой модели определены в СП 333.1325800.2017?

Какой уровень проработки элементов цифровой информационной модели раздела «Архитектурные решения» соответствует стадии Проект?

Какой уровень проработки элементов цифровой информационной модели раздела «Архитектурные решения» соответствует стадии Рабочая документация?

Выберите отличия уровня проработки элементов LOD 300 от уровня проработки элементов LOD 400

Верно ли утверждение «LOD 200 и LOD 300 определяют уровень проработки элементов цифровой информационной модели объекта капитального строительства стадии «Обоснование инвестиций»?

Сколько аспектов включает в себя каждый элемент цифровой информационной модели на разных уровнях проработки?

Выберите аспекты, которые не относятся к геометрическим данным.

Задание на проектирование определяет основной состав информационного наполнения (структурированных данных) цифровой информационной модели. Что относится к основному составу структурированных данных?

Чем определяется необходимость внесения данных в цифровую информационную модель?

Что позволяет сделать сопоставление (соотнесение) данных каждому элементу цифровой информационной модели

На какие группы могут быть поделены характеристики элементов цифровой информационной модели?

Укажите, каким международным сокращением (аббревиатурой) обозначается уровень проработки неграфической информации

Перечислите наиболее используемые САПР, предназначенные для проектирования архитектурных решений, с применением технологий информационного моделирования.

Укажите основные принципы организации программного обеспечения.

Как при организации совместной работы происходит обмен информацией?

Чем определяется обмен заданиями?

Укажите название способа организации совместной работы внутри одной дисциплины с применением единого программного обеспечения

Укажите название способа организации совместной работы внутри одной дисциплины с применением разного программного обеспечения

Укажите название способа организации совместной работы между разными дисциплинами с применением единого программного обеспечения

Укажите название способа организации совместной работы между разными дисциплинами с применением разного программного обеспечения

Укажите способы организации совместной работы, основанные на инструментах программного обеспечения при любом способе «одноплатформенного» взаимодействия

Укажите способы организации «межплатформенного взаимодействия»

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проверки сформированности индикаторов достижения компетенций ОПК-1.1, ОПК - 1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ПК(Ц)-1.1–1.5

## Часть 1

Подготовить планы этажей индивидуального жилого дома в NanoCAD

Произвести интеграцию файла \*.dwg с проектом программы Revit в шаблоне AP

Добавить основные системные и библиотечные семейства (стены, окна, двери, крышу...)

Экспортировать разрезы и фасады в основной файл \*.dwg

Подготовить альбом чертежей проекта в формате pdf в соответствии с ГОСТ и СПДС.

## Часть 2

Варианты индивидуальных заданий по темам дисциплины

Создать 2 типа многослойной стены: Стена Тип 1 - Наружная отделка, Утеплитель, Несущий слой, Внутренняя отделка; Стена Тип 2 - Несущий слой, Внутренняя отделка.

Нарисовать стену Тип 1 произвольной длины с привязкой к уровням. Врезать стену Тип 2 под прямым углом.

Отредактировать готовое окно по заданным параметрам. Вставить окно в стену.

Создать модель кровли по контуру.

Создать с помощью стен 2 комнаты. Разместить помещения, создать спецификацию.

Добавить в спецификацию помещений позицию "объем помещения".

Создать перекрытие произвольных размеров. Добавить проем круглой формы, диаметром 1 метр.

Создать осевую сетку по заданным параметрам.

Скопировать указанные элементы на заданный уровень.

Создать типовую стену, разместить в ней проем, однопольную дверь и двупольную дверь с заданными параметрами.

Создать/отредактировать многослойную стену по заданным параметрам слоев.

Сделать спецификацию только для одного уровня. Уровень выбрать произвольно.

Создать лестницу по эскизу.

Создайте спецификацию заданных элементов с вычислением объема материалов.

Разместить ограждение по контуру (эскизу).

## Часть 3

Методы моделирования схемы планировочной организации земельного участка

Основные принципы моделирования объектов с применением renga collaboration server

Смоделировать МАФ по эскизу

Смоделировать Объект капитального строительства по эскизу

## Часть 4

Создать составной материал из библиотечных компонент

Создать составной материал с помощью нодов в редакторе материалов

Создать материал с отражением

Создать прозрачный материал

Настроить точечный источник света

Настроить экспозицию в сцене перед финальным рендером

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

#### Часть 2

Темы курсовых работ:

"Информационная модель жилого дома общей площадью больше 200 кв. метров"

"Информационная модель административного здания"

"Информационная модель здания подлежащего реставрации/реконструкции"

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, экзамена, зачета с оценкой.

Зачет и экзамен проводятся в форме собеседования и (или) тестирования и выполнения практического задания.

Курсовая работа защищается студентом.

#### 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»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	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.	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

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>-допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знания теоретического материала;</li> <li>-неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>-неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- знания теоретического материала</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>-правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>-полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории,</li> <li>-логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</li> </ul>
умения	<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>

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.
-------------------	--	---	---	--

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

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

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

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

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

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

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

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b>Основная литература</b>		
1	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>
2	Талапов В. В., Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий, М.: ДМК Пресс, 2015	70

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 КП в Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>

BlenderBIM Add-on	<a href="https://blenderbim.org/index.html">https://blenderbim.org/index.html</a>
Справочное руководство Blender	<a href="https://docs.blender.org/manual/ru/latest/">https://docs.blender.org/manual/ru/latest/</a>

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

Наименование	Электронный адрес ресурса
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
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>

### 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
NanoCAD (3D, Механика, Растр, СПДС, Топоплан)	Сертификат с 14.09.2022
NanoCAD BIM Конструкции	Сертификат с 14.09.2022
NanoCAD Инженерный BIM	Сертификат с 14.09.2022
Renga	Сертификат № ДЛ-19-00073 от 23.05.19 г
Blender	Свободно распространяемое

### 8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

#### Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
47. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.
47. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ.
47. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска маркерная белая эмалевая, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.



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, 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.