

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
**доцент И.В. Поцешковская**

---

**Проректор по образовательной**  
**деятельности Д.Г. Петраков**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В АРХИТЕКТУРЕ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	<i>Бакалавриат</i>
<b>Направление подготовки:</b>	<i>07.03.01 Архитектура</i>
<b>Направленность (профиль):</b>	<i>Архитектура</i>
<b>Квалификация выпускника:</b>	<i>Бакалавр</i>
<b>Форма обучения:</b>	<i>очная</i>
<b>Составители:</b>	<i>зав. каф., доцент И.В. Поцешковская</i> <i>доцент К.А. Шумилов</i> <i>асс. И.Н. Мыльников</i>

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование в архитектуре» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «07.03.01 Архитектура», утвержденного приказом Минобрнауки России № 509 от 08.06.2017 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению «07.03.01 Архитектура», направленность (профиль) «Архитектура».

Составители	_____	зав. каф., к. архитектуры, доцент И.В. Поцешковская
	_____	к.т.н., доцент К.А. Шумилов
	_____	ассистент И.Н. Мыльников

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры архитектуры от 01.02.2022 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой архитектуры	_____	к. архитектуры, доцент	И.В. Поцешковская
---------------------------------	-------	---------------------------	-------------------

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса	_____	к.т.н.	П.В. Иванова
---	-------	--------	--------------

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

*Цели дисциплины* – освоение студентами программных средств архитектурного проектирования, необходимых для решения прикладных задач в условиях новых информационных технологий.

*Задачи изучения дисциплины:*

- освоение процесса моделирования и визуализации при проектировании зданий и сооружений;
- изучение принципов и технологий информационного моделирования строительных объектов (BIM);
- совершенствование пространственного мышления и навыков владения современными компьютерными технологиями архитектурного проектирования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Компьютерное моделирование в архитектуре» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «07.03.01 Архитектура» направленность (профиль) «Архитектура» и изучается в 5-6 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Компьютерное моделирование в архитектуре», являются «Архитектурное проектирование (I уровень)» и «Компьютерная графика в архитектуре».

Дисциплина «Компьютерное моделирование в архитектуре» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Презентация архитектурных решений» и «Визуализация в архитектурном проектировании».

Особенностью дисциплины «Компьютерное моделирование в архитектуре» является освоение компьютерных программ, необходимых для разработки проектной документации, моделирования, визуализации и анимации, презентации архитектурных решений.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Компьютерное моделирование в архитектуре» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен представлять проектные решения с использованием традиционных и новейших технических средств изображения на должном уровне владения основами художественной культуры и объемно-	ОПК-1	ОПК-1.1. Умеет: представлять архитектурную концепцию; участвовать в оформлении демонстрационного материала, в том числе презентаций и видеоматериалов; выбирать и применять оптимальные приёмы и методы изображения и моделирования архитектурной формы и пространства; использовать средства автоматизации проектирования, архитектурной визуализации и компьютерного моделирования

<p>пространственного мышления</p>		<p>ОПК-1.2. Знать: методы наглядного изображения и моделирования архитектурной формы и пространства; основные способы выражения архитектурного замысла, включая графические, макетные, компьютерного моделирования, вербальные, видео; особенности восприятия различных форм представления архитектурно-градостроительного проекта архитекторами, градостроителями, специалистами в области строительства, а также лицами, не владеющими профессиональной культурой</p>
<p>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-5</p>	<p>ОПК-5.1. Знать: процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии)</p> <p>ОПК-5.2. Знать: современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы</p> <p>ОПК-5.3. Уметь: выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5.4. Уметь: анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения</p> <p>ОПК-5.5. Владеть: навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными</p> <p>ОПК-5.6. Владеть: навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности</p>

Способен участвовать в разработке и оформлении архитектурного концептуального проекта	ПКС-2	ПКС-2.1. умеет: участвовать в анализе содержания задания на проектирование, в выборе оптимальных методов и средств их решения (в том числе, учитывая особенности проектирования с учетом потребностей лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан); участвовать в эскизировании, поиске вариантных проектных решений; участвовать в обосновании архитектурных решений объекта капитального строительства, включая архитектурно-художественные, объемно-пространственные и технико-экономические обоснования; использовать средства автоматизации архитектурного проектирования и компьютерного моделирования
		ПКС-2.2. знает: социально-культурные, демографические, психологические, градостроительные, функциональные основы формирования архитектурной среды; творческие приемы выдвижения авторского архитектурно-художественного замысла; основные способы выражения архитектурного замысла, включая графические, макетные, компьютерные, вербальные, видео; основные средства и методы архитектурного проектирования; методы и приемы компьютерного моделирования и визуализации

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		5	6
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>123</b>	<b>51</b>	<b>72</b>
Лекции (Л)	35	17	18
Практические занятия (ПЗ)	88	34	54
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>57</b>	<b>39</b>	<b>18</b>
Подготовка к лекциям	-	-	-
Подготовка к лабораторным работам	-	-	-
Подготовка к практическим занятиям	23	17	6
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	-
Реферат	-	-	-
Домашнее задание	26	18	8
Подготовка к контрольной работе	-	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-	-
Аналитический информационный поиск	-	-	-
Работа в библиотеке	-	-	-
Подготовка к зачету	8	4	4
<b>Промежуточная аттестация –зачет (З)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>			
	<b>ак. час.</b>	<b>180</b>	<b>90</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>5</b>	<b>2,5</b>

## 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Основы работы с графическим пакетом 3ds Max»	90	17	34	-	39
Раздел 2 «Параметрическое программирование в Grasshopper»	90	18	54	-	18
<b>Итого:</b>	<b>180</b>	<b>35</b>	<b>88</b>	<b>-</b>	<b>57</b>

### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
<b>5 семестр</b>			
1	Раздел 1 «Основы работы с графическим пакетом 3ds Max»	Обзор современных пакетов трехмерного моделирования, визуализации анимации. Назначение и основы работы с 3ds Max. Знакомство с интерфейсом и отработка основных операций. Демонстрация персональной настройки панелей и инструментов программы. Главная и командная панели инструментов. Рабочее пространство, его макеты. Настройки отображения графики. Горячие клавиши– демонстрация оперативной работы с проектом. Импорт проектов из пакетов BIM. Демонстрация перехода из Revit и ArchiCAD в 3DMax.	8
2		2D и 3D примитивы. Параметры и свойства объектов. Инструменты работы со сплайнами. Полигональное моделирование. Основные модификаторы – назначение и параметры. Демонстрация возможностей оперативной работы с эскизом проекта на основе модификаторов. Технологии визуализации в 3ds Max. Инструменты и технологии анимирования. Демонстрация технологий визуализации и анимации на экране компьютера.	9
			<b>17</b>
		<b>Итого за 5 семестр</b>	<b>17</b>

<b>6 семестр</b>			
3	<b>Раздел 2</b> «Параметрическое программирование в Grasshopper»	Введение вGrasshopper.Пользовательский интерфейс Grasshopper. Демонстрация индивидуальной настройки параметров программы. Взаимодействие с Rhino. Типы объектов и компоненты Grasshopper. Типы данных и элементы связи. Определение definition и основные элементы алгоритмов. Демонстрация вариантов определений Grasshopperна экране компьютера.	4
4		Взаимодействие с ArchiCAD. Экспорт модели. Демонстрация экспорта моделей ArchiCAD. Работа с аттракторами. Диалоговое обсуждение студенческих вариантов моделей с аттрактором. Математика - выражения и условия. Диапазоны и цвета. Булевские и логические операторы. Создание и управление списками. Визуализация списка. Демонстрация работы со списками на экране компьютера.	4
5		Работа с геометрией. 2D примитивы, поверхности и твердотельные объекты. Демонстрация настройки параметров различных типов геометрии. Понятие сетки и топологии. Создание и операции с Mesh.Полигональные поверхности. Поддержка импорта геометрии через формат файла Rhino. Принципы работы приложения RhinoExport. Демонстрация на экране компьютера.	6
6		Анализ формообразования архитектурных параметрических объектов с повторяющейся последовательностью действий. Диалоговое обсуждение вариантов моделированиястуденческих примеров формообразования. Создание параметрических GDL-объектов с интерфейсом визуального программирования. Перспективы генеративного дизайна. Обмен данными между приложениями визуального программирования. Демонстрация кроссплатформенного обмена на экране компьютера.	4
			<b>18</b>
<b>Итого за 6 семестр</b>			<b>18</b>
<b>Итого:</b>			<b>35</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
<b>5 семестр</b>			
1	<b>Раздел 1</b> «Основы работы с графическим пакетом 3ds Max»	Введение. Интерфейс программы 3DsMax. Создание примитивов. Свойства примитивов. Операции с примитивами. Сплайны. Создание и модификация кривых.	12
2		Локальные координаты объектов. Уровень подобъектов.	12

		Полигональное моделирование в editablepoly. Настройка координат текстур.	
3		Введение. Визуализатор V-ray. Создание и настройка освещения средствами плагина V-ray. Создание и настройка освещения средствами плагина V-ray. Создание и настройка материалов V-ray. Создание и настройка материалов V-ray. Настройка визуализатора V-ray. Вывод изображений средством плагина V-ray.	10
			34
<b>Итого за 5 семестр</b>			<b>34</b>
<b>6 семестр</b>			
4		Моделирование в программе Rhino. Интерфейс программы Grasshopper, импорт данных из программы Rhino, типы данных. Векторные типы данных, создание, изучение свойств, принцип аттракции. Структуры данных, операции со структурами данных.	20
5	<b>Раздел 2</b> «Параметрическое программирование в Grasshopper»	Слайновые типы данных, создание, изучение свойств, использование свойств. Тип данных поверхность, создание, изучение свойств, применение свойств. Тип данных Vrep, создание, изучение свойств, модификация, применение свойств. Тип данных полигональная геометрия, создание, изучение свойств, модификация, применение свойств.	20
6		Создание параметрических зависимостей, разработка алгоритмов, вывод геометрии в программу Rhino.	14
			<b>54</b>
<b>Итого за 6 семестр</b>			<b>54</b>
<b>Итого:</b>			<b>88</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по учебной дисциплине не предусмотрены.

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) по учебной дисциплине не предусмотрены.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.



Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне зачета – в 5-6 семестрах) являются одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке домашних заданий, графических работ.

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и практических занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости**

#### **Раздел 1. Основы работы с графическим пакетом 3ds Max**

1. Интерфейс программы, основные панели и настройки.
2. Построение основных геометрических объектов и плоских линий. Параметры и свойства объектов
3. Варианты селектирования объектов. Преобразование и редактирование объектов
4. Основные модификаторы. Модификаторы Extrude и Lathe
5. Модификаторы Bevel и Bevel Profile
6. Создание Loft – объектов
7. POLY моделирование
8. Surface – моделирование
9. NURBS – моделирование
10. MESH SMOOTH, TURBO SMOOTH – сглаживание поверхностей
11. Управление текстурами объектов (картами материалов)
12. Построение основных поверхностей NURBS – Ruled, U-loft, Cap, Blend, Rail
13. Работа с материалами. Параметры и настройки
14. Освещение в 3DMax
15. Визуализация – алгоритмы и настройки

#### **Раздел 2. Параметрическое программирование в Grasshopper**

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. Экспорта модели в ArchiCAD.
9. Создание и управление списками.
10. 3D объекты – типы и построение.
11. Работа с сеткой Mesh.
12. Формообразование архитектурных параметрических объектов с повторяющейся последовательностью действий.
13. Параметрические GDL-объекты с интерфейсом визуального программирования.
14. Основы генеративного дизайна.
15. Кроссплатформенный обмен данными.

## **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)**

### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету:**

#### **5 семестр**

1. Полигональное моделирование через модификатор editpoly в Autodesk 3dsMax.
2. Функция экспорта из программы 3DsMax
3. Функция Array программы 3DsMax
4. Настройка материалов в программе 3DsMax
5. Настройка освещения в программе 3DsMax
6. Настройка системы единиц в программе 3DsMax
7. Система привязок в программе 3DsMax
8. Система угловых привязок в программе 3DsMax
9. Настройка визуализатора в программе 3DsMax
10. Моделирование с помощью модификаторов
11. Сплайны, работа с объектом editablespline
12. Работа с объектами compoundobjects
13. Принцип булевых операций
14. Импорт моделей из сторонних программ
15. Соединение сцен в программе 3DsMax
16. Понятие сцены в программе 3DsMax
17. Понятие нормали, сглаживание объектов
18. Принципы локальных координат объекта
19. Принцип работы модификатора UVWmap
20. Принцип работы модификатора UnwrapUVW
21. Понятие diffuse в материалах
22. Понятие reflect в материалах
23. Понятие refract в материалах
24. Особенности интерьерной и экстерьерной визуализации
25. Копирование с параметром copy
26. Копирование с параметром instance
27. Работа с объектами типа proxy
28. Визуализация в 3DsMax
29. Особенности форматов PNG, JPEG, TIFF
30. Постобработка визуализации в Autodesk 3dsMax

#### **6 семестр**

1. Визуальные режимы отображения в Rhino.
2. Понятие вьюпорта.
3. Настройка интерфейса программы Rhino.
4. Понятие параметра кривой (t).
5. Понятие координаты и ее связь с координатами поверхности.
6. Работа с математическими функциями.
7. Значение функции reparameterize.
8. Запекание геометрии из Grasshopper в Rhino.
9. Интерфейс и базовые команды Grasshopper.
10. Решение задач начального уровня в Grasshopper.
11. Принципы передачи информации из Grasshopper в Rhino.
12. Разработка алгоритма структурного анализа в Dynamo под Autodesk Revit.
13. Разработка скриптов генерации геометрии.
14. Создание скриптами прогрессии формы.
15. Задание скриптами атрибутов многоугольников.
16. Поддерживаемые форматы файлов при импорте.

17. Основные типы данных Rhino, их характеристика.
18. Процесс работы программы. Семейства в Revit.
19. Инструменты моделирования в Rhino.
20. Работа с зависимостями от расстояния.
21. Математические операции в Grasshopper.
22. Операторы логики true false.
23. 3D объекты – принципы задания в Grasshopper.
24. Работа поверхностями в Grasshopper.
25. Экспорт объектов в Revit.
26. Создание элементов Rhinos помощью Grasshopper.
27. Параметрические примитивы.
28. Расширение файлов SAT.
29. Поддерживаемые разрешения файлов Rhino.
30. Ноды анализа объектов: анализ площади, объема, кривизны

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету 5 семестр

#### Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	В какой программе чаще других выполняют архитектурную визуализацию?	1. Revit 2. ArchiCAD 3. Renga 4. 3DSMax
2.	Какая программа предназначена для полигонального моделирования?	1. Renga 2. ArchiCAD 3. Revit 4. 3DSMax
3.	Какой программный пакет использует семейства для организации работы?	1. 3DSMax 2. Renga 3. ArchiCAD 4. Revit
4.	В какой программе используется карта в панели навигатора?	1. Revit 2. ArchiCAD 3. Renga 4. 3DSMax
5.	Текстурированием называется...	1. Процесс создания трехмерных моделей 2. Процесс настройки освещения сцены 3. Просчет изображения 4. Процесс раскраски трехмерных объектов
6.	Какая клавиша позволяет осуществлять панорамное при обзоре сцены?	1. ALT 2. SHIFT 3. CTRL 4. ПРОБЕЛ
7.	Просчет изображения в 3ds Max называется	1. Анализирование 2. Рендеринг 3. Анимация 4. Текстурирование

8.	Последний этап работы над трехмерной сценой это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирование</li> <li>2. Анимация</li> <li>3. Настройка освещения</li> <li>4. Визуализация</li> </ol>
9.	Первый этап работы над трехмерной сценой это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирование</li> <li>2. Анимация</li> <li>3. Текстурирование</li> <li>4. Визуализация</li> </ol>
10.	Трехмерные объекты можно заставить двигаться на этапе работы над трехмерной сценой, который называется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирование</li> <li>2. Текстурирование</li> <li>3. Анимация</li> <li>4. Визуализация</li> </ol>
11.	Какая закладка в командной панели 3Ds Max отвечает за создание всевозможных объектов?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Create</li> <li>2. Modify</li> <li>3. Motion</li> <li>4. Utilities</li> </ol>
12.	«Горячая клавиша» инструмента «выделить все»	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Ctrl+A</li> <li>6. Ctrl+I</li> <li>7. W</li> <li>8. Alt+A</li> </ol>
13.	Что из приведенного ниже прямоугольник?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ChamferBox</li> <li>2. Box</li> <li>3. Cube</li> <li>4. Ellipse</li> </ol>
14.	С помощью какой зажатой клавиши можно перетащить копию объекта?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Shift</li> <li>2. Alt</li> <li>3. Ctrl</li> <li>4. Enter</li> </ol>
15.	Раздел компьютерной графики, охватывающий алгоритмы и программное обеспечение для оперирования объектами в трехмерном пространстве – это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Векторная графика</li> <li>2. Трехмерная графика</li> <li>3. Растровая графика</li> <li>4. Фрактальная графика</li> </ol>
16.	При использовании средств трехмерной графики синтез изображения выполняется по алгоритму, включающему в общем случае следующие этапы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание геометрической модели сцены</li> <li>2. Слияние слоев сцены</li> <li>3. Раскраска изображения</li> <li>4. Визуализация сцены</li> </ol>
17.	Простейшие геометрические фигуры, соединенные друг с другом общими сторонами – это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полигоны</li> <li>2. Примитивы</li> <li>3. Сплайны</li> <li>4. Слайды</li> </ol>
18.	Набор объектов, источников света и камер, размещенных в виртуальном пространстве, а также описание фона, атмосферы и других атрибутов в 3D – графике называется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полигоном</li> <li>2. Сеткой</li> <li>3. Каркасом</li> <li>4. Примитивами</li> </ol>

19.	При построении проекции трехмерного объекта его отдельные точки сносятся на плоскость проекции параллельным пучком лучей, если используется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перпендикулярные проекции</li> <li>2. Параллельные проекции</li> <li>3. Центральные проекции</li> <li>4. Симметричные проекции</li> </ol>
20.	Виртуальное пространство, в котором работает пользователь трехмерного редактора, называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полигоном</li> <li>2. Сеткой</li> <li>3. Сценой</li> <li>4. Каркасом</li> </ol>

Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	При построении проекции трехмерного объекта его отдельные точки сносятся на плоскость проекции параллельным пучком лучей, если используется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перпендикулярные проекции</li> <li>2. Параллельные проекции</li> <li>3. Центральные проекции</li> <li>4. Симметричные проекции</li> </ol>
2.	Виртуальное пространство, в котором работает пользователь трехмерного редактора, называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полигоном</li> <li>2. Сеткой</li> <li>3. Сценой</li> <li>4. Каркасом</li> </ol>
3.	Набор объектов, источников света и камер, размещенных в виртуальном пространстве, а также описание фона, атмосферы и других атрибутов в 3D – графике называется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полигоном</li> <li>2. Сеткой</li> <li>3. Каркасом</li> <li>4. Примитивами</li> </ol>
4.	При использовании средств трехмерной графики синтез изображения выполняется по алгоритму, включающему в общем случае следующие этапы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание геометрической модели сцены</li> <li>2. Слияние слоев сцены</li> <li>3. Раскраска изображения</li> <li>4. Визуализация сцены</li> </ol>
5.	Раздел компьютерной графики, охватывающий алгоритмы и программное обеспечение для оперирования объектами в трехмерном пространстве – это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Векторная графика</li> <li>2. Трехмерная графика</li> <li>3. Растровая графика</li> <li>4. Фрактальная графика</li> </ol>
6.	С помощью какой зажатой клавиши можно перетащить копию объекта?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Shift</li> <li>2. Alt</li> <li>3. Ctrl</li> <li>4. Enter</li> </ol>
7.	Что из приведенного ниже прямоугольник?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ChamferBox</li> <li>2. Box</li> <li>3. Cube</li> <li>4. Ellipse</li> </ol>

8.	«Горячая клавиша» инструмента «выделить все»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ctrl+A</li> <li>2. Ctrl+I</li> <li>3. W</li> <li>4. Alt+A</li> </ol>
9.	Какая закладка в командной панели 3Ds Max отвечает за создание всевозможных объектов?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Create</li> <li>2. Modify</li> <li>3. Motion</li> <li>4. Utilities</li> </ol>
10.	Трехмерные объекты можно заставить двигаться на этапе работы над трехмерной сценой, который называется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирование</li> <li>2. Текстурирование</li> <li>3. Анимация</li> <li>4. Визуализация</li> </ol>
11.	Первый этап работы над трехмерной сценой это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирование</li> <li>2. Анимация</li> <li>3. Текстурирование</li> <li>4. Визуализация</li> </ol>
12.	Последний этап работы над трехмерной сценой это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирование</li> <li>2. Анимация</li> <li>3. Настройка освещения</li> <li>4. Визуализация</li> </ol>
13.	Просчет изображения в 3ds Max называется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализирование</li> <li>2. Рендеринг</li> <li>3. Анимация</li> <li>4. Текстурирование</li> </ol>
14.	Какая клавиша позволяет осуществлять панорамное при обзоре сцены?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALT</li> <li>2. SHIFT</li> <li>3. CTRL</li> <li>4. ПРОБЕЛ</li> </ol>
15.	Текстурированием называется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процесс создания трехмерных моделей</li> <li>2. Процесс настройки освещения сцены</li> <li>3. Просчет изображения</li> <li>4. Процесс раскраски трехмерных объектов</li> </ol>
16.	В какой программе используется карта в панели навигатора?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revit</li> <li>2. ArchiCAD</li> <li>3. Renga</li> <li>4. 3DSMax</li> </ol>
17.	Какой программный пакет использует семейства для организации работы?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revit</li> <li>2. ArchiCAD</li> <li>3. Renga</li> <li>4. 3DSMax</li> </ol>
18.	Какая программа предназначена для	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revit</li> </ol>

	полигонального моделирования?	2. ArchiCAD 3. Renga 4. 3DSMax
19.	В какой программе чаще других выполняют архитектурную визуализацию?	1. Revit 2. ArchiCAD 3. Renga 4. 3DSMax
20.	Инструмент, позволяющий незначительно или достаточно сильно искривить и исказить геометрическую форму объекта, называется	1. Визуализатором 2. Трансформатором 3. Модификатором 4. редактором

### Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Виртуальное пространство, в котором работает пользователь трехмерного редактора, называется:	1. Полигоном 2. Сеткой 3. Сценой 4. Каркасом
2.	При построении проекции трехмерного объекта его отдельные точки сносятся на плоскость проекции параллельным пучком лучей, если используется	1. Перпендикулярные проекции 2. Параллельные проекции 3. Центральные проекции 4. Симметричные проекции
3.		
4.	Набор объектов, источников света и камер, размещенных в виртуальном пространстве, а также описание фона, атмосферы и других атрибутов в 3D – графике называется	1. Полигоном 2. Сеткой 3. Каркасом 4. Примитивами
5.	При использовании средств трехмерной графики синтез изображения выполняется по алгоритму, включающему в общем случае следующие этапы	1. Создание геометрической модели сцены 2. Слияние слоев сцены 3. Раскраска изображения 4. Визуализация сцены
6.	С помощью какой зажатой клавиши можно перетащить копию объекта?	1. Shift 2. Alt 3. Ctrl 4. Enter
7.	Раздел компьютерной графики, охватывающий алгоритмы и программное обеспечение для оперирования объектами в трехмерном пространстве – это	1. Векторная графика 2. Трехмерная графика 3. Растровая графика 4. Фрактальная графика
8.	Какая закладка в команльной панели 3Ds Max отвечает за создание всевозможных объектов?	1. Create 2. Modify 3. Motion 4. Utilities



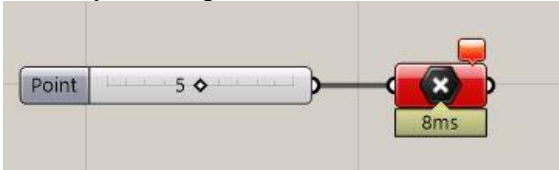
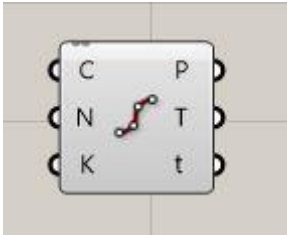
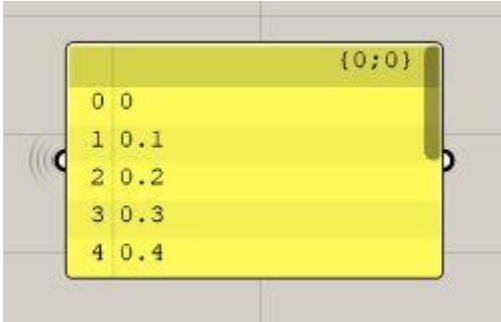
9.	«Горячая клавиша» инструмента «выделить все»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ctrl+A</li> <li>2. Ctrl+I</li> <li>3. W</li> <li>4. Alt+A</li> </ol>
10.	Первый этап работы над трехмерной сценой это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирование</li> <li>2. Анимация</li> <li>3. Текстурирование</li> <li>4. Визуализация</li> </ol>
11.	Трехмерные объекты можно заставить двигаться на этапе работы над трехмерной сценой, который называется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирование</li> <li>2. Текстурирование</li> <li>3. Анимация</li> <li>4. Визуализация</li> </ol>
12.	Просчет изображения в 3ds Max называется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализирование</li> <li>2. Рендеринг</li> <li>3. Анимация</li> <li>4. Текстурирование</li> </ol>
13.	Последний этап работы над трехмерной сценой это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирование</li> <li>2. Анимация</li> <li>3. Настройка освещения</li> <li>4. Визуализация</li> </ol>
14.	Текстурированием называется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процесс создания трехмерных моделей</li> <li>2. Процесс настройки освещения сцены</li> <li>3. Просчет изображения</li> <li>4. Процесс раскраски трехмерных объектов</li> </ol>
15.	Какая клавиша позволяет осуществлять панорирование при обзоре сцены?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALT</li> <li>2. SHIFT</li> <li>3. CTRL</li> <li>4. ПРОБЕЛ</li> </ol>
16.	Какой программный пакет использует семейства для организации работы?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revit</li> <li>2. ArchiCAD</li> <li>3. Renga</li> <li>4. 3DSMax</li> </ol>
17.	В какой программе используется карта в панели навигатора?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revit</li> <li>2. ArchiCAD</li> <li>3. Renga</li> <li>4. 3DSMax</li> </ol>
18.	В какой программе чаще других выполняют архитектурную визуализацию?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revit</li> <li>2. ArchiCAD</li> <li>3. Renga</li> <li>4. 3DSMax</li> </ol>
19.	Какая программа предназначена для полигонального моделирования?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revit</li> <li>2. ArchiCAD</li> <li>3. Renga</li> <li>4. 3DSMax</li> </ol>

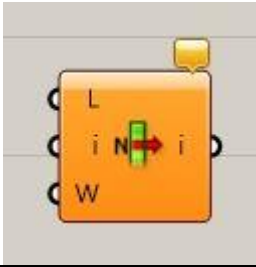
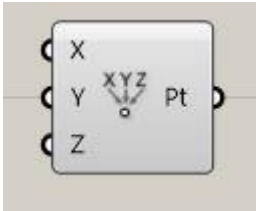






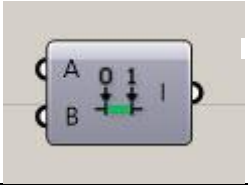



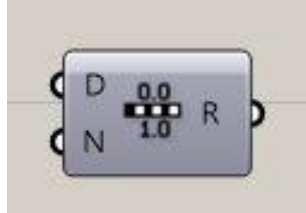
20.	Инструмент, позволяющий незначительно или достаточно сильно искривить и исказить геометрическую форму объекта, называется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Визуализатором</li> <li>2. Трансформатором</li> <li>3. Модификатором</li> <li>4. редактором</li> </ol>
-----	---	--



### 6 семестр

#### Вариант № 1


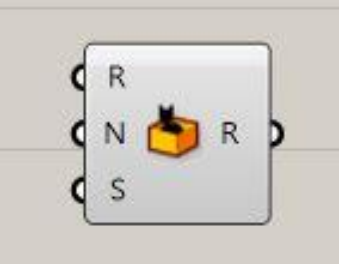
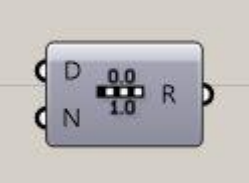
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Какую функцию выполняет данная нода? 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задает точку</li> <li>2. Задает кривую</li> <li>3. Задает число</li> <li>4. Задает плоскость</li> </ol>
2.	Почему нода оранжевого цвета? 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В ноду поданы несовместимые данные</li> <li>2. В ноде отсутствует информация</li> <li>3. Нода ссылается на точку</li> <li>4. Непредвиденное завершение работы</li> </ol>
3.	Почему нода красного цвета? 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В ноду поданы несовместимые данные</li> <li>2. В ноде отсутствует информация</li> <li>3. Объектная привязка отсутствует</li> <li>4. Цифровая нода целочисленная</li> </ol>
4.	Какую функцию выполняет данная нода? 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создает отрезки из кривой</li> <li>2. Находит контрольные точки кривой</li> <li>3. Разрывает кривую в координате</li> <li>4. Создает точки на кривой с равным шагом</li> </ol>
5.	Какую функцию выполняет данная нода? 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нумерует объекты</li> <li>2. Отображает данные списка</li> <li>3. Создает числовую последовательность</li> <li>4. Создает цветное значение</li> </ol>




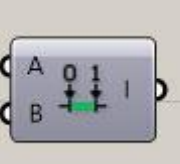


6.	Какая клавиша вызывает круговое колесо выбора?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALT</li> <li>2. SHIFT</li> <li>3. CTRL</li> <li>4. ПРОБЕЛ</li> </ol>
7.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Удаляет объект из списка</li> <li>2. Находит индекс объекта</li> <li>3. Сдвигает список на указанный индекс</li> <li>4. Выбирает объект из списка по индексу</li> </ol>
8.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создает координату из чисел</li> <li>2. Создает вектор из чисел</li> <li>3. Задает направление в пространстве</li> <li>4. Визуализирует точку на кривой</li> </ol>
9.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание многоугольника</li> <li>2. Скругление углов сплайна</li> <li>3. Создает круг</li> <li>4. Создает квадрат</li> </ol>
10.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измеряет площадь поверхности</li> <li>2. Измеряет длину кривой</li> <li>3. Задает площадь объекта</li> <li>4. Измеряет гравитацию в данной точке</li> </ol>
11.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создает плоскую поверхность</li> <li>2. Вычленяет контур плоской поверхности</li> <li>3. Вычленяет точки многоугольника</li> <li>4. Скругляет углы многоугольника</li> </ol>
12.	«Горячая клавиша» инструмента «выделить все»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ctrl+A</li> <li>2. Ctrl+I</li> <li>3. W</li> <li>4. Alt+A</li> </ol>



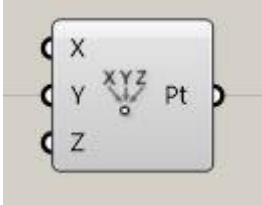
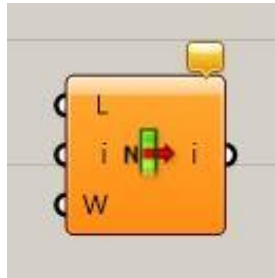
13.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создает плоскую замкнутую поверхность</li> <li>2. Создает лофт-поверхность</li> <li>3. Создает цилиндр</li> <li>4. Создает волнистые кривые</li> </ol>
14.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создает число</li> <li>2. Создает кривую</li> <li>3. Создает измерение чисел</li> <li>4. Создает числовой диапазон</li> </ol>
15.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сложение</li> <li>2. Вычитание</li> <li>3. Сложение вектора и числа</li> <li>4. Соединение текста</li> </ol>
16.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измеряет количество модулей</li> <li>2. Измеряет расстояние между точками</li> <li>3. Создает линию по точкам</li> <li>4. Создает размерные линии</li> </ol>
17.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создает точку</li> <li>2. Создает квадрат</li> <li>3. Создает плавающую подпись</li> <li>4. Создает плоскость</li> </ol>
18.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Генерирует точки</li> <li>2. Генерирует числовую последовательность</li> <li>3. Завершает операцию в алгоритме</li> <li>4. Разделяет кривую на точки</li> </ol>

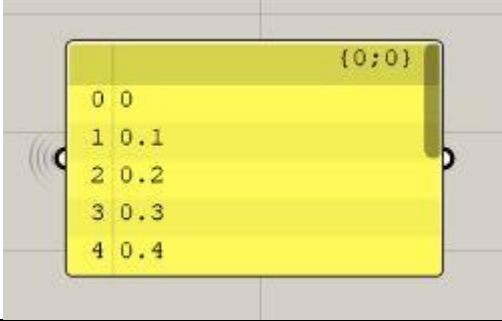
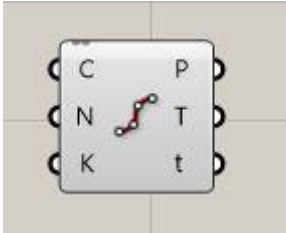
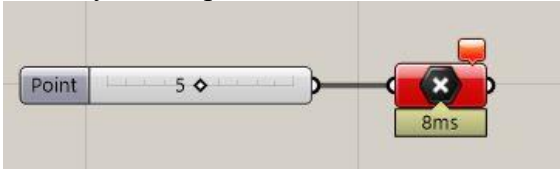


19.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создает кошачью модель</li> <li>2. Создает числа по порядку</li> <li>3. Создает случайный набор чисел</li> <li>4. Проецирует ось симметрии</li> </ol>
20.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проецирует сферы на плоскость</li> <li>2. Проецирует линии на объекты</li> <li>3. Измеряет дистанцию между объектами</li> <li>4. Проецирует точки до ближайших объектов</li> </ol>

Вариант № 2


№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проецирует сферы на плоскость</li> <li>2. Проецирует линии на объекты</li> <li>3. Измеряет дистанцию между объектами</li> <li>4. Проецирует точки до ближайших объектов</li> </ol>
2.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создает кошачью модель</li> <li>2. Создает числа по порядку</li> <li>3. Создает случайный набор чисел</li> <li>4. Проецирует ось симметрии</li> </ol>
3.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Генерирует точки</li> <li>2. Генерирует числовую последовательность</li> <li>3. Завершает операцию в алгоритме</li> <li>4. Разделяет кривую на точки</li> </ol>
4.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создает точку</li> <li>2. Создает квадрат</li> <li>3. Создает плавающую подпись</li> </ol>



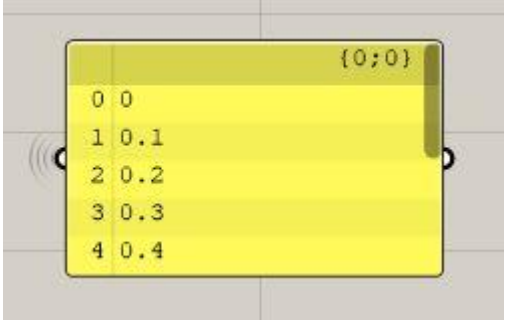
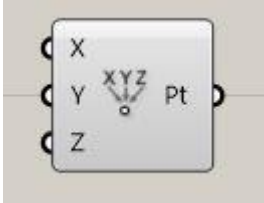
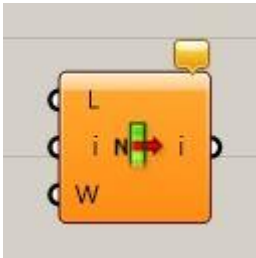
		<p>4. Создает плоскость</p>
<p>5.</p>	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измеряет количество модулей</li> <li>2. Измеряет расстояние между точками</li> <li>3. Создает линию по точкам</li> <li>4. Создает размерные линии</li> </ol>
<p>6.</p>	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сложение</li> <li>2. Вычитание</li> <li>3. Сложение вектора и числа</li> <li>4. Соединение текста</li> </ol>
<p>7.</p>	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создает число</li> <li>2. Создает кривую</li> <li>3. Создает измерение чисел</li> <li>4. Создает числовой диапазон</li> </ol>
<p>8.</p>	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создает плоскую замкнутую поверхность</li> <li>2. Создает лофт-поверхность</li> <li>3. Создает цилиндр</li> <li>4. Создает волнистые кривые</li> </ol>
<p>9.</p>	<p>«Горячая клавиша» инструмента «выделить все»</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ctrl+A</li> <li>2. Ctrl+I</li> <li>3. W</li> <li>4. Alt+A</li> </ol>
<p>10.</p>	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создает плоскую поверхность</li> <li>2. Вычленяет контур плоской поверхности</li> <li>3. Вычленяет точки многоугольника</li> <li>4. Скругляет углы многоугольника</li> </ol>

11.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание многоугольника</li> <li>2. Скругление углов сплайна</li> <li>3. Создает круг</li> <li>4. Создает квадрат</li> </ol>
12.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измеряет площадь поверхности</li> <li>2. Измеряет длину кривой</li> <li>3. Задает площадь объекта</li> <li>4. Измеряет гравитацию в данной точке</li> </ol>
13.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создает координату из чисел</li> <li>2. Создает вектор из чисел</li> <li>3. Задает направление в пространстве</li> <li>4. Визуализирует точку на кривой</li> </ol>
14.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Удаляет объект из списка</li> <li>2. Находит индекс объекта</li> <li>3. Сдвигает список на указанный индекс</li> <li>4. Выбирает объект из списка по индексу</li> </ol>
15.	<p>Какая клавиша вызывает круговое колесо выбора?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALT</li> <li>2. SHIFT</li> <li>3. CTRL</li> <li>4. ПРОБЕЛ</li> </ol>
16.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нумерует объекты</li> <li>2. Отображает данные списка</li> <li>3. Создает числовую последовательность</li> <li>4. Создает цветное значение</li> </ol>







		
17.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создает отрезки из кривой</li> <li>2. Находит контрольные точки кривой</li> <li>3. Разрывает кривую в координате</li> <li>4. Создает точки на кривой с равным шагом</li> </ol>
18.	<p>Почему нода красного цвета?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В ноду поданы несовместимые данные</li> <li>2. В ноду отсутствует информация</li> <li>3. Объектная привязка отсутствует</li> <li>4. Цифровая нода целочисленная</li> </ol>
19.	<p>Почему нода оранжевого цвета?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В ноду поданы несовместимые данные</li> <li>2. В ноду отсутствует информация</li> <li>3. Нода ссылается на точку</li> <li>4. Непредвиденное завершение работы</li> </ol>
20.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задает точку</li> <li>2. Задает кривую</li> <li>3. Задает число</li> <li>4. Задает плоскость</li> </ol>




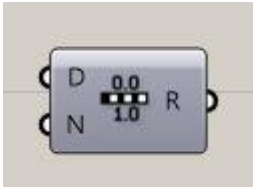
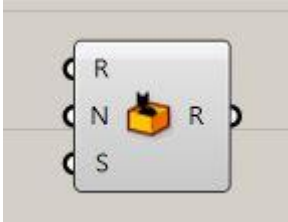
Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задает точку</li> <li>2. Задает кривую</li> <li>3. Задает число</li> <li>4. Задает плоскость</li> </ol>
2.	<p>Почему нода красного цвета?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В ноду поданы несовместимые данные</li> <li>2. В ноду отсутствует информация</li> <li>3. Объектная привязка отсутствует</li> <li>4. Цифровая нода целочисленная</li> </ol>

3.	<p>Почему нода оранжевого цвета?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В ноду поданы несовместимые данные</li> <li>2. В ноде отсутствует информация</li> <li>3. Нода ссылается на точку</li> <li>4. Непредвиденное завершение работы</li> </ol>
4.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создает отрезки из кривой</li> <li>2. Находит контрольные точки кривой</li> <li>3. Разрывает кривую в координате</li> <li>4. Создает точки на кривой с равным шагом</li> </ol>
5.	<p>Какая клавиша вызывает круговое колесо выбора?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALT</li> <li>2. SHIFT</li> <li>3. CTRL</li> <li>4. ПРОБЕЛ</li> </ol>
6.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нумерует объекты</li> <li>2. Отображает данные списка</li> <li>3. Создает числовую последовательность</li> <li>4. Создает цветное значение</li> </ol>
7.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создает координату из чисел</li> <li>2. Создает вектор из чисел</li> <li>3. Задает направление в пространстве</li> <li>4. Визуализирует точку на кривой</li> </ol>
8.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Удаляет объект из списка</li> <li>2. Находит индекс объекта</li> <li>3. Сдвигает список на указанный индекс</li> <li>4. Выбирает объект из списка по индексу</li> </ol>



9.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание многоугольника</li> <li>2. Скругление углов сплайна</li> <li>3. Создает круг</li> <li>4. Создает квадрат</li> </ol>
10.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измеряет площадь поверхности</li> <li>2. Измеряет длину кривой</li> <li>3. Задает площадь объекта</li> <li>4. Измеряет гравитацию в данной точке</li> </ol>
11.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создает плоскую поверхность</li> <li>2. Вычленяет контур плоской поверхности</li> <li>3. Вычленяет точки многоугольника</li> <li>4. Скругляет углы многоугольника</li> </ol>
12.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создает плоскую замкнутую поверхность</li> <li>2. Создает лофт-поверхность</li> <li>3. Создает цилиндр</li> <li>4. Создает волнистые кривые</li> </ol>
13.	<p>«Горячая клавиша» инструмента «выделить все»</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ctrl+A</li> <li>2. Ctrl+I</li> <li>3. W</li> <li>4. Alt+A</li> </ol>
14.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сложение</li> <li>2. Вычитание</li> <li>3. Сложение вектора и числа</li> <li>4. Соединение текста</li> </ol>
15.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создает число</li> <li>2. Создает кривую</li> <li>3. Создает измерение чисел</li> <li>4. Создает числовой диапазон</li> </ol>

16.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создает точку</li> <li>2. Создает квадрат</li> <li>3. Создает плавающую подпись</li> <li>4. Создает плоскость</li> </ol>
17.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измеряет количество модулей</li> <li>2. Измеряет расстояние между точками</li> <li>3. Создает линию по точкам</li> <li>4. Создает размерные линии</li> </ol>
18.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проецирует сферы на плоскость</li> <li>2. Проецирует линии на объекты</li> <li>3. Измеряет дистанцию между объектами</li> <li>4. Проецирует точки до ближайших объектов</li> </ol>
19.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Генерирует точки</li> <li>2. Генерирует числовую последовательность</li> <li>3. Завершает операцию в алгоритме</li> <li>4. Разделяет кривую на точки</li> </ol>
20.	<p>Какую функцию выполняет данная нода?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создает кошачью модель</li> <li>2. Создает числа по порядку</li> <li>3. Создает случайный набор чисел</li> <li>4. Проецирует ось симметрии</li> </ol>

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации(зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, недопуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в

	ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.
--	---

**Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:**

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Аббасов, И.Б. Основы трехмерного моделирования в 3ds Max 2018: учебное пособие / И.Б. Аббасов. – 2-е изд. – Саратов: Профобразование, 2019. – 186 с. – ISBN 978-5-4488-0041-2. – Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88001.html>.

2. Вандезанд Джеймс. Autodesk Revit Architecture. Официальный учебный курс ДМК Пресс. – 2019. – 328 с. URL: <https://dmkpress.com/catalog/computer/cad/architecture/978-5-9700-460-1/>.

3. Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Том 1: учебник и практикум для вузов/ А.Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А.Л. Хейфеца. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 328 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02957-4. – Текст: электронный// ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470887>.

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Бессонова, Н.В. Архитектурное параметрическое моделирование в среде Autodesk Revit Architecture 2014: учебное пособие/ Н.В. Бессонова. – Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. – 117 с. – ISBN 978-5-7795-0806-3. – Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68748.html>.

2. Гринберг, А.С. Информационные технологии управления: учеб. пособие / А.С. Гринберг, А.С. Бондаренко, Н.Н. Горбачёв. – М.: Юнити-Дана, 2015. – 479 с. – ISBN 5-238-00725-6; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119135>.

3. Лебедева, Т.Н. Методы и средства управления проектами: учебно-методическое пособие/ Т.Н. Лебедева, Л.С. Носова. – Челябинск: Южно-Уральский институт управления и экономики, 2017. – 79 с. – ISBN 978-5-9909865-1-0. – Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81304.html>.

4. Талапов, В.В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс]/ Талапов В.В. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Профобразование, 2017. – 392 с. – Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=63943>. – «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР».

5. Талапов, В.В. Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий: учебное пособие/ В.В. Талапов. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 410 с. – ISBN 978-5-97060-291-1. – Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93274>.

6. Хисматов, Р.Г. Современные компьютерные технологии: учеб. пособие/ Р.Г. Хисматов, Р.Г. Сафин, Д.В. Тунцев, Н.Ф. Тимербаев. – Казань: Издательство КНИТУ, 2014. – 83 с.: схем. –

Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1559-4; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428016>.

7. BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры: материалы Всероссийской научно-практической конференции; СПбГАСУ. – СПб., 2018. – 239 с. URL: [https://www.spbgasu.ru/upload-files/nauchinnovaz/konferenzii/bimconf\\_2018.pdf](https://www.spbgasu.ru/upload-files/nauchinnovaz/konferenzii/bimconf_2018.pdf).

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Шумилов К.А. Моделирование в Archicad. Учебное пособие. СПб.: СПбГАСУ, 2021. – 153 с.
2. Шумилов К.А. Реалистичная визуализация в Archicad. Учебное пособие. СПб.: СПбГАСУ, 2019. – 140 с.

## **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Сайт с информацией по национальным стандартам <http://openbim.ru/openbim/standards.html>.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
3. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru/>
4. Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>
5. Сайт производителя пакетов 3DSmax и Revit <https://www.autodesk.ru>
6. Сайт производителя пакета ArchiCAD <http://www.graphisoft.ru>
7. Пособие по Dynamo <https://primer.dynamobim.org/ru/>
8. Пособие по Grasshopper <http://grasshopperprimer.com/ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий**

#### **Аудитории для проведения лекционных занятий**

Специализированная аудитория – компьютерный класс, используемая для проведения занятий лекционного типа, оснащена комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать работу программного обеспечения, текстовые и графические материалы.

Мебель и оборудование:

– 18 посадочных мест, стол письменный – 9 шт., стол преподавательский – 1 шт., компьютерное кресло – 19 шт., доска учебная – 1 шт., стенды тематические – 6 шт.

Компьютерная техника:

- монитор Lenovo ThinkVision P27h-10a – 19 шт.;
- системный блок OPTIPLEX 7060 Tower XSTO – 19 шт.;
- лазерный принтер A4 Xerox Phaser 3610DN

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 "На поставку компьютерного оборудования" ГК № 959-09/10 от 22.09.10 "На поставку компьютерной техники" ГК № 447-06/11 от 06.06.11 "На поставку оборудования" ГК № 984-12/11 от 14.12.11 "На поставку оборудования" Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 "На поставку компьютерного оборудования" Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 "На поставку компьютерного оборудования" ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 "На поставку продукции" Microsoft OpenLicense 60799400 от 20.08.2012 Microsoft OpenLicense 48358058 от 11.04.2011 Microsoft OpenLicense 49487710 от 20.12.2011 Microsoft OpenLicense 49379550 от 29.11.2011 CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор № 559-06/10 от 15.06.2010 "На поставку программного обеспечения" Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, productKey: 766H1. AutoCAD 2018 (бесплатная лицензия), 3DS MAX (бесплатная лицензия), Revit 2018 (бесплатная лицензия), Robot Structural Analysis Professional 2018 (бесплатная лицензия), Компас-3DLTV12 (бесплатная лицензия).

#### **Аудитории для проведения практических занятий**

Специализированная аудитория – компьютерный класс, используемая для проведения практических занятий, оснащена комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать работу программного обеспечения, текстовые и графические материалы.

Мебель и оборудование:

– 18 посадочных мест, стол письменный – 9 шт., стол преподавательский – 1 шт., компьютерное кресло – 19 шт., доска учебная – 1 шт., стенды тематические – 6 шт.

Компьютерная техника:

- монитор Lenovo ThinkVision P27h-10a – 19 шт.;
- системный блок OPTIPLEX 7060 Tower XSTO – 19 шт.;
- лазерный принтер А4 Xerox Phaser 3610DN

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 "На поставку компьютерного оборудования" ГК № 959-09/10 от 22.09.10 "На поставку компьютерной техники" ГК № 447-06/11 от 06.06.11 "На поставку оборудования" ГК № 984-12/11 от 14.12.11 "На поставку оборудования" Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 "На поставку компьютерного оборудования" Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 "На поставку компьютерного оборудования" ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 "На поставку продукции" Microsoft OpenLicense 60799400 от 20.08.2012 Microsoft OpenLicense 48358058 от 11.04.2011 Microsoft OpenLicense 49487710 от 20.12.2011 Microsoft OpenLicense 49379550 от 29.11.2011 CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор № 559-06/10 от 15.06.2010 "На поставку программного обеспечения" Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, productKey: 766H1. AutoCAD 2018 (бесплатная лицензия), 3DS MAX (бесплатная лицензия), Revit 2018 (бесплатная лицензия), Robot Structural Analysis Professional 2018 (бесплатная лицензия), Компас-3DLTV12 (бесплатная лицензия).

## **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

1. 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Microsoft OpenLicense 49379550 от 29.11.2011; Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft OpenLicense 45207312 от 03.03.2009), антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Мебель и оборудование:

– 10 посадочных мест, стол компьютерный (110×90×82) – 10 шт.; стол (160×80×72) – 1 шт., стол (180×96×75) - 1 шт., стол (250×110×72) - 1 шт., стол (80×80×72) – 3 шт., стол (140×80×72) – 1 шт., шкаф книжный (стеллаж 90×40×120, тумба 90×40×82) – 3 шт., доска – 1 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Компьютерная техника:

– принтер HP LaserJet P4014 DN - 1 шт., сканер Epson V 350 proto – 2 шт., системный блок RamecStorm – 1 шт., системный блок RAMESGALEAL с монитором BenQ GL2450 (тип 1) – 10 шт., системный блок HP Z600 - 1 шт., монитор ЖК Samsung SyncMaster 20~P2070 – 1 шт.,

монитор ЖК HP2510i Pavilion – 1 шт., принтер XeroxPhaser 3610dn – 1 шт., коммутатор управляемый сетевой HPProCurve 2510 – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 "На поставку компьютерного оборудования" Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 "На поставку компьютерного оборудования" ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 "Напоставкупродукции" MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012 MicrosoftOpenLicense 48358058 от 11.04.2011 MicrosoftOpenLicense 49487710 от 20.12.2011 MicrosoftOpenLicense 49379550 от 29.11.2011. CorelDRAWGraphicsSuiteX5Договор №559-06/10 от 15.06.2010 "Напоставкупрограммногообеспечения" Autodeskproduct: BuildingDesignSuiteUltimate 2016, productKey: 766Н1 Лицензия № 8758 Ing+ 2012 договорД150(44)-06/17 от 29.06.2017 – бессрочный. SOFiSTiK 2082-005 LocS.N.: 3-3365725 договор 04-16/И-006 от 26.01.2016 – бессрочный. Infrastructure Design Suite Ultimate 2017. AutoCAD. AutoCAD Map 3D Storm and Sanitary Analysis. AutoCAD Raster Design ReCap. AutoCAD Civil 3D. AutoCAD Utility Design 3ds Max. Revit Navisworks Manage Robot Structural Analysis Professional. (Договор № 110001021779 от 17.08.2015) на 125 рабочих мест. Abaqus договор ГК 383-05/11 (от 24.05.2011 бессрочный).

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: MicrosoftWindows 7 Professional (Лицензионное соглашение MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: MicrosoftWindows 7 Professional (Лицензионное соглашение MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера LogitechHD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: MicrosoftWindows 7 Professional (Лицензионное соглашение MicrosoftOpenLicense 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

#### **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

1. MicrosoftWindows 7 Professional (ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» MicrosoftOpenLicense 49379550 от 29.11.2011 Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» Лицензионное соглашение MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012), Лицензионное соглашение MicrosoftOpenLicense 48358058 от 11.04.2011).

2. MicrosoftWindows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»).