



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Уральский государственный архитектурно-художественный  
университет имени Н. С. Алфёрова»**  
(УрГАХУ)

Кафедра современных технологий архитектурно-строительного проектирования

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по ОДиМП

Документ подписан электронной подписью  
Владелец Исаченко Виктория Игоревна  
Сертификат 2e1234de1db2fae6744b7e4fc69c955  
Действителен с 18.07.2022 по 11.10.2023

«30» июня 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### 3D ГРАФИКА И АНИМАЦИЯ

<b>Направление подготовки</b>	<b>Дизайн</b>
<b>Код направления и уровня подготовки</b>	<b>540301</b>
<b>Профиль</b>	<b>Дизайн мультимедиа</b>
<b>Квалификация</b>	<b>Бакалавр</b>
<b>Учебный план</b>	<b>Прием 2023 года</b>
<b>Форма обучения</b>	<b>Очная</b>

Екатеринбург, 2023

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

## 3D ГРАФИКА И АНИМАЦИЯ

### 1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы, связи с другими дисциплинами:

Дисциплина «3D графика и анимация» входит в обязательную часть образовательной программы. Полученные в ходе изучения дисциплины знания, умения и навыки, необходимы для изучения дисциплин: Гейм-дизайн, Программные средства разработки, Технические основы мультимедиа, Технология дополненной и виртуальной реальности, Производственная практика преддипломная, а также при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавров.

### 1.2 Краткий план построения процесса изучения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины включает практические занятия и самостоятельную работу. В ходе изучения дисциплины студенты выполняют ряд графических упражнений в определенной последовательности.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет (3-7 семестры), зачет с оценкой (8 семестр). Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине создан фонд оценочных средств

Оценка по дисциплине носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий.

### 1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 54.03.01 Дизайн:

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.2 знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-6.3 умеет решать профессиональные задачи с применением информационных технологий; ОПК-6.4 умеет выбирать и применять современные программные средства для решения профессиональных задач
ПК-4 Способен использовать соответствующие компьютерные программы с учетом технологических особенностей проектируемого объекта	ПК-4.1 знает технологические процессы производства в области создания продуктов мультимедиа дизайна: мобильных приложений, презентаций, компьютерных игр, приложений виртуальной и дополненной реальности, интернет-ресурсов и др ПК-4.3 знает компьютерное программное обеспечение, используемое в дизайне объектов визуальной информации, идентификации и коммуникации для интерактивной цифровой среды ПК-4.5 умеет использовать специальные компьютерные программы для проектирования объектов мультимедийного

Планируемый результат изучения дисциплины в составе названных компетенций:  
Разработка мультимедиа решений для интерактивной цифровой среды на основе использования современных информационных технологий

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать и понимать:**

- а) теоретические основы компьютерной 3D-графики и анимации; аппаратное и программное обеспечение персонального компьютера для графических работ в области 3D-графики;
- б) характерные функциональные особенности основных графических 3D-редакторов;
- в) приемы художественного моделирования объектов мультимедиа дизайна для интерактивной цифровой среды;
- г) базовые методы 3D компьютерной анимации

**Уметь:**

- а) понимать и правильно использовать в своей профессиональной деятельности современную компьютерную терминологию в области 3D графики и анимации;
- б) применять знания и понимать методы и способы моделирование объектов мультимедиа дизайна для интерактивной цифровой среды;
- в) применять методы и инструментарий решения прикладных профессиональных задач с использованием средств компьютерной анимации;
- г) комментировать данные и результаты, связанные с областью изучения, коллегам и преподавателю

**Демонстрировать навыки и опыт деятельности** с использованием полученных знаний и умений в процессе профессиональной деятельности дизайнера мультимедиа

**1.4 Объем дисциплины**

Таблица 2

По Семестрам	Аудиторные занятия						Самостоятельная работа												
	Зачетных единиц (з.е.)	Часов (час)	Аудиторные занятия всего	Лекции (Л)	Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	Другие виды занятий (Др)	Самостоятельная работа всего	Курсовой проект (КП)	Курсовая работа (КР)	Расчетно-графическая работа (РГР)	Графическая работа (ГР)	Расчетная работа (РР)	Реферат (Р)	Домашняя работа (ДР)	Творческая работа (эссе, клаузура)	Подготовка к контрольной работе	Подготовка к экзамену, зачету	Другие виды самостоятельных работ	Форма промежуточной аттестации по дисциплине*.
<b>3</b>	2	72	36		36		36				18			12			6		Зачет
<b>4</b>	2	72	36		36		36				18			12			6		Зачет
<b>5</b>	4	144	72		72		72				36			24			12		Зачет
<b>6</b>	4	144	72		72		72				36			24			12		Зачет
<b>7</b>	4	144	72		72		72				36			24			12		Зачет
<b>8</b>	2	72	36		36		36				18			12			6		ЗО
<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>648</b>	<b>324</b>		<b>324</b>		<b>324</b>				<b>162</b>			<b>108</b>			<b>54</b>		

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 3

Код раздела, темы	Раздел, тема, содержание дисциплины
<b>Раздел 1</b>	<b>Базовые основы 3D компьютерной графики и анимации(Блендер)</b>
Тема 1.1	Пайплайн производства 3D компьютерной графики. Пользовательский интерфейс. Оконная система 3D редактора. Элементы управления интерфейсом. Навигация. Введение в трехмерное моделирование. Режимы моделирования:Режим объекта (Object Mode), Режим правки (Edit Mode),Режим скульптинга (Sculpt Mode)
Тема 1.2	Полисетки (Meshes) как основной тип объектов в трехмерных сценах. Графические трёхмерные примитивы. Плоскость, Куб, Окружность, UV-сфера, Икосфера, Цилиндр, Конус, Тор.
Тема 1.3	Инструменты моделирования. Панели инструментов режим объектов и режим правки. Вспомогательное меню ПКМ. Окна редакторов данных. 3D Viewport Редактор изображений, UV-редактор, Редактор шейдеров, Композитор,Редактор узлов геометрии, Узлы текстуры, Видео секвенсор,Редактор видеоклипов
Тема 1.4	Моделирование трехмерной сцены из графических примитивов.
Тема 1.5	Текстурирование объектов трёхмерной сцены. Редактор разверток. Развертки простых объектов.
Тема 1.6	Панель модификаторов. Общие параметры модификаторов. Модификаторы генерации объектов. Модификаторы деформации объектов. Модификаторы физических свойств.
<b>Раздел 2</b>	<b>Продвинутые техники моделирования средствами 3D графики (Блендер)</b>
Тема 2.1	Скульптинг и текстурирование. Режим скульптинга (Sculpt Mode), Инструменты скульптинга.
Тема 2.2	Полигональное моделирование персонажа, особенности развертки, текстурирования, постановки в позу.
<b>Раздел 3</b>	<b>Решение профессиональных задач средствами компьютерных движков</b>
Тема 3.1	Обзор интерфейса и функциональных возможностей компьютерного движка. Функциональные возможности современных приложений и сред с иммерсивным контентом. Сферы применения и использования технологий виртуальной и расширенной реальности. Составляющие иммерсивного контента. Идея и сценарий для приложений разного уровня погружения в виртуальное пространство технологических процессов.

Тема 3.2	Работа со статичными и динамичными объектами. Импорт моделей. Просмотр UV-разверток. Корректировка материала статичного объекта. Просмотр и создание оболочек коллизий для статичных объектов. Импорт динамичных объектов. Создание анимаций для динамичных объектов, настройка физики.
Тема 3.3	Освещение в иммерсивной среде. Типы источников света. Просчет освещенности.
Тема 3.4	Работа с материалами в иммерсивной среде. Рендеринг, основанный на физике. Оптические каналы материалов: альbedo, металлизированность, шероховатость, нормаль. Настройка основных типов материалов.
Тема 3.5	Аудиосистема в иммерсивной среде. Импорт аудиофайлов. Настройка звука с использованием аудиопространств.
Тема 3.6	Создание виртуального мира. Повествование через окружение. Анатомия уровня. Помещение декораций и ассетов. Распространение света и звука.
<b>Раздел 4</b>	<b>Скульптинг</b>
Тема 4.1	Понятие о цифровом изображении. Анатомия пиксела. Сглаживание краев изображения. Каналы и глубина цвета. Форматы файлов изображений. Векторные изображения. Разрешение экрана. Полигональное разрешение. Понятие о трехмерном пространстве.
Тема 4.2	«Цифровая глина». Полисфера. Кисти Standard, Smooth и Move. Увеличение плотности сетки, использование функции симметрии. Правила моделирования персонажа. Кисти Move Elastic, Move Topological. Уточнение базовых форм персонажа. Кисти Clay, Clay Build Up. Маскирование, управление процессом маскирования. Полигруппы. Создание полигруппы из выделенной области. Создание полигруппы из маски. Создание геометрии с помощью краевых петель.
Тема 4.3	Добавление подобъектов к базовой форме персонажа. Объединение подобъектов, смешивание геометрии объединенных поверхностей. Скульптурная деформация подобъектов. Плагин SubTool Master. Моделирование методом экстракции сетки. Параметрические примитивы. Z-сферы, основы работы с Z-сферами. Скиннинг. Адаптивный скиннинг. Моделирование персонажа с помощью Z-сфер. Инструмент ZSketch. Создание Z-скетча. Привязка Z-скетча к скелету и его позиционирование. Создание равномерной оболочки и работа с ней.

Тема 4.4	Операция ReMesh и проецирование. Перерасчет топологии (ReMesh). Перерасчет сетки простого объекта. Перерасчет сетки по совокупности подобъектов. Проецирование на сетку деталей. Манекены, редактирование манекенов. Позиционирование с использованием манекенов. Проецирование деталей с манекена на сетку.
Тема 4.5	Продвинутые техники работы с кистями. Настройка кистей. Создание и сохранение новой кисти. Ползунок Brush Modifier. Настройки силы нажатия на графический планшет (Tablet Pressure). Создание иконки для пользовательской кисти. Альфа-текстуры. Создание альфы в Photoshop. Создание альфы в ZBrush. Применение к альфе функцию Roll. Опции Tilt (Наклон), Spin (Поворот). Эффекты кистей Trails (След), Elasticity (Эластичность), Noise (Шум). Кисти для создания деталей с твердой поверхностью. Планарные кисти Plane (Плоскость), Line (Линия), Spline (Сплайн), Path (Путь). Глубина воздействия кисти. Маскирование глубины воздействия кисти. Трафареты. Управление трафаретом. Палитра Stencil (Трафарет).
Тема 4.6	Полирисование. Основы полирисования. Вторичный цвет. Смешивание цветов. Размытие штриха. Заливка объекта цветом. Использование текстур. Полирисование и уровни подразделения объекта. Техники полирисования. Создание базового слоя цвета. Создание цветовые зоны. Маскирование Ambient Occlusion. Редактирование изображений в Spotlight. Проецирование текстур. Привязка проекции к кисти. Spotlight и «цифровая лепка».
Тема 4.7	Основы визуализации в скульптинге. Выбор режима визуализации. Визуализация участка холста Настройка визуализации. Визуализация в режиме BPR. Рендеринг, сглаживание краев изображения. Прозрачность подобъектов. Настройки прозрачности, направление нормалей и прозрачность, цвет и прозрачность. Преломляющие свойства подобъектов. Тени в режиме BPR. Эффект Ambient Occlusion. Визуализация в режиме Best. Сглаживание (Antialiasing). Туман (Fog). Каналы визуализации.
Тема 4.8	Источники света в скульптинге. Изменение положения источника света. Выбор и создание нового источника света. Настройки освещенности. Типы источников света: Sun (Солнечный свет), Point (Точечный свет), Spot (Прожектор), Glow (Свечение). Работа с тенями.
Тема 4.9	Понятие о материалах в скульптинге. Стандартные материалы и их шейдеры. Сохранение материала. Создание пользовательского стандартного шейдера. Свойства материалов: зеркальные свойства, отражающие свойства. Работа с Shader Mixer (Смешивание шейдеров). Режимы смешивания шейдеров. Визуализация подповерхностного рассеивания. Материал Fibers (Волокна). Визуализация шерсти и волос. Целевые формы (морфы). Кисть Morph. 3D-слои. Интенсивность слоя. Обжиг слоя. Слои и полирисование. Создание текстурных карт. Анимация слоев.
<b>Раздел 5</b>	<b>Классическое и процедурное текстурирование</b>
Тема 5.1	Основы классического текстурирования. Экспорт high-poly модели из

	программ скульптинга. Экспорт low-poly модели из программ трехмерного моделирования. Импорт моделей в программы классического текстурирования.
Тема 5.2	Создание текстур в программах классического текстурирования. Создание материала металлических компонентов. Эффекты царапин и пыли. Создание материала ткани. Создание светящихся элементов посредством материалов. Экспорт текстур в компьютерные движки.
Тема 5.3	Настройка источников света, подготовка и проведение рендера.
Тема 5.4	Основы процедурного текстурирования. Анатомия нодов и графов. Основные ноды: bitmap, blur, curve, gradient, levels, normal, transform 2d, input, output. Генераторы шумов и паттернов. Основные фильтры: adjustments, blending, blurs, channels, effects, normal map, tiling, transforms.
Тема 5.5	Функции в процедурном текстурировании. Переменные, системные переменные. Константы. Векторные и развилочные узлы. Узлы операторов. Узлы логических команд. Узлы сравнения.
Тема 5.6	Запекание текстур. Ambient Occlusion. Normal map. Color map. Height map. World Space Directional. Маска прозрачности. Конвертирование UV-текстурных координат в SVG.
<b>Раздел 6</b>	<b>Научные аспекты визуализации фотореалистичных 3D-изображений</b>
Тема 6.1	Научные аспекты создания фотореалистичных 3D-изображений Назначение 3D графики и области применения Достоинства и недостатки 3D графики Понятие виртуальной реальности Алгоритм создания 3D графики Основные понятия трехмерной графики: 3D-мир, 3D-сцена, 3D-объекты, полигональная сетка, материал, освещение 3D-сцен, виртуальная камера, визуализация
Тема 6.2	Физика компьютерной графики Реальные объекты и их имитация с помощью 3D-геометрии Закон сохранения энергии в компьютерной графике Рассеивание света Тень, каустика, засветка изображения и др в компьютерной графике Типы материалов Виды отражений в компьютерной графике, Bidirectional reflectance distribution function (BRDF) - двунаправленная функция распределения отражений (поверхностных отражений) Прозрачность, преломление, подповерхностное рассеивание, дисперсия Реалистичные металлы, диэлектрики Френелевские отражения для диэлектриков и металлов
Тема 6.3	Аппаратное и программное обеспечение 3D-графики Видеокарты для рендеринга Видеокарта как устройство для универсальных вычислений в области науки и проектирования Технология CUDA (Compute Unified Device Architecture), использующая видеокарты nVidia для организации вычислений общего назначения (GPGPU)
Тема 6.4	Типы визуализаторов Biased-рендеры, не использующие принцип трассировки лучей Unbiased-рендеры, использующие принцип трассировки путей (алгоритм Metropolis Light Transport) Unbiased-рендеры как рендеры максимально физической корректности Обзор популярных визуализаторов

### 3 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

#### 3.1 Распределение аудиторных занятий и самостоятельной работы по разделам дисциплины

Таблица 4

Семестр	Неделя семестра	Раздел, тема дисциплины	ВСЕГО	Аудиторные занятия (час)			Самост. работа, (час)	Оценочные средства текущего контроля успеваемости
				Лекции	Практич. занятия, семинары	в том числе в форме практич. подготовки		
<b>Раздел 1. Базовые основы 3D компьютерной графики и анимации</b>								
3	1	Пайплайн производства 3D компьютерной графики	4		2	2	2	Участие в деловой игре
3	2	Полисетки (Meshes) как основной тип объектов в трехмерных сценах	4		2	2	2	—
3	3	Инструменты моделирования	4		2	2	2	—
3	4-8	Моделирование трехмерной сцены из графических примитивов	20		10	10	10	—
3	9-13	Текстурирование объектов трёхмерной сцены	20		10	10	10	Доклад
3	14-18	Модификаторы	20		10	10	10	—
		<b>Итого за 3 семестр:</b>	<b>72</b>		<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>Зачет</b>
<b>Раздел 2. Продвинутое моделирование средствами 3D графики</b>								
4	1-9	Скульптинг и текстурирование	36		18	18	18	—
4	10-18	Полигональное моделирование персонажа	36		18	18	18	Задание №1
		<b>Итого за 4 семестр:</b>	<b>72</b>		<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>Зачет</b>
<b>Раздел 3. Решение профессиональных задач средствами компьютерных движков</b>								
5	1	Функциональные возможности современных приложений и сред с иммерсивным контентом	8		4	4	4	—



5	2-3	Работа со статичными динамичными объектами.	16		8	8	8	Задание №1
5	4-6	Освещение иммерсивной среде	24		12	12	12	Задание №2
5	7-10	Работа материалами иммерсивной среде	32		16	16	16	Задание №3
5	11-12	Аудиосистема иммерсивной среде	16		8	8	8	—
5	13-18	Создание виртуального мира	24		12	12	12	Задание №4
		<b>Итого за 5 семестр:</b>	<b>144</b>		<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>Зачет</b>
<b>Раздел 4. Скульптинг</b>								
6	1	Понятие о цифровом изображении	8		4	4	4	—
6	2	«Цифровая глина». Полисфера. Кисти	8		4	4	4	Задание №1
6	3-4	Параметрические примитивы. Z-сферы	16		8	8	8	Задание №2
6	5-6	Операция ReMesh и проецирование	16		8	8	8	—
6	7-9	Продвинутые техники работы с кистями	24		12	12	12	Задание №3
6	10-11	Полирисование	16		8	8	8	Задание №4
6	12	Основы визуализации в скульптинге	8		4	4	4	—
6	13-14	Источники света в скульптинге	8		4	4	4	—
6	15-18	Понятие о материалах в скульптинге	32		16	16	16	Задание №5
		<b>Итого за 6 семестр:</b>	<b>144</b>		<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>Зачет</b>
<b>Раздел 5. Классическое и процедурное текстурирование</b>								
7	1-2	Основы классического текстурирования	16		8	8	8	—
7	3-	Создание текстур в	32		16	16	16	Задание №1

	6	программах классического текстурирования						
7	7-9	Настройка источников света, подготовка и проведение рендера	24		12	12	12	—
7	10-13	Основы процедурного текстурирования	32		16	16	16	Задание №2
7	14-15	Функции в процедурном текстурировании	16		8	8	8	—
7	16-18	Запекание текстур	24		12	12	12	Задание №3
		<b>Итого за 7 семестр:</b>	<b>144</b>		<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>Зачет</b>
<b>Раздел 6. Научные аспекты визуализации фотореалистичных 3D-изображений</b>								
8	1-2	Научные аспекты создания фотореалистичных 3D-изображений	16		8	8	8	Задание №1
8	3-4	Физика компьютерной графики	16		8	8	8	—
8	5-6	Аппаратное и программное обеспечение 3D-графики	16		8	8	8	Доклад
8	7-9	Обзор популярных визуализаторов	24		12	12	12	Задание №2
		<b>Итого за 8 семестр:</b>	<b>72</b>		<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

### 3.2 Другие виды занятий

Не предусмотрено

### 3.3 Мероприятия самостоятельной работы и текущего контроля

#### 3.3.2 Перечень графических работ

Выполняются графические задания в соответствии с тематикой дисциплины

## 4. ПРИМЕНЯЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения								Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Компьютерное тестирование	Кейс-метод	Деловая или ролевая игра	Портфолио	Работа в команде	Метод развивающей кооперации	Балльно-рейтинговая система	Проектный метод	Групповая дискуссия	Электронные учебные курсы, размещенные в системе электронного обучения Moodle	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Компьютерная практика проектирования
Раздел 1			+		+			+	+					+	+
Раздел 2				+	+			+	+					+	+
Раздел 3				+	+			+	+					+	+
Раздел 4				+	+			+	+					+	+
Раздел 5				+	+			+	+					+	+
Раздел 6				+	+			+	+					+	+

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Рекомендуемая литература

#### 5.1.1 Основная литература

1. Петров М.Н. Компьютерная графика : учебник для вузов / М. Н. Петров. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2011.
2. Трошина, Г.В. Трехмерное моделирование и анимация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Трошина. - Новосибирск : НГТУ, 2010 - 99 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229305>
3. Перемитина, Т.О. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.О. Перемитина ; Томский Гос. Университет Систем Управления и Радиоэлектроники.

- Томск : Эль Контент, 2012. - 144 с. Режим доступа:  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208688>
4. Макарова, Т.В. Компьютерные технологии в сфере визуальных коммуникаций [Электронный ресурс]: работа с растровой графикой в Adobe Photoshop : учебное пособие / Т.В. . - Омск : ОмГТУ, 2015. – 240 с.- Режим доступа:  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443143>
  5. Хатунцев, А.В. Монтаж как одно из средств художественной выразительности ТВ [Электронный ресурс] / А.В. Хатунцев. - М. : Лаборатория книги, 2012. - 100 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141236>
  6. **Компьютерные технологии в дизайне среды : учеб. пособие / М. А. Рашевская.** - М. : Форум, **2012.** - 304 с.

### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Аббасов И. Б. Основы трехмерного моделирования в 3DS MAX 2009: учебное пособие/ И. Б. Аббасов. - М. : ДМК-Пресс, 2009. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1341>
2. **Adobe Flash CS5 Professional: официальный учебный курс / пер. с англ. и ред. М. А. Райтмана.** - М. : Эксмо, 2011
3. Примеры моделирования в редакторе 3D Studio Max : учебно-методическое пособие / Е.И. Заболоцкий, Р.Я. Оржиховская, Д.З. Хусаинов и др. ; УралГАХА. - Екатеринбург : УралГАХА, 2013. - Ч. 1. - 66 с. Режим доступа:  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436745>
4. Заика, А.А. Разработка компьютерных игр для Windows Phone 7 с использованием технологий Silverlight и XNA [Электронный ресурс]/ А.А. Заика. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 751 с. Режим доступа:  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429015>
5. Боресков, А.В. Компьютерная графика: динамика, реалистические изображения [Электронный ресурс]/ А.В. Боресков, Е.В. Шикин. - М. : Диалог-МИФИ, 1995. - 280 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54731>
6. Молочков, В.П. Adobe Photoshop CS6 [Электронный ресурс]/ В.П. Молочков. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 339 с.- Режим доступа:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429052>
7. Флеминг, Б. Создание трехмерных персонажей [Электронный ресурс]. Уроки мастерства : практическое пособие / Б. Флеминг. - М. : ДМК Пресс, 2006. - 445 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=131022>
8. Ерохин, С.В. Эстетика цифрового изобразительного искусства [Электронный ресурс]/ С.В. Ерохин. - Санкт-Петербург. : Алетейя, 2010. - 431 с.- Режим доступа:  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119848>
9. Рознатовская, А.Г. Создание компьютерного видеоролика в Adobe Premiere Pro CS 2 [Электронный ресурс]/ А.Г. Рознатовская. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2009. - 80 с.- Режим доступа:  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233209>

### 5.2 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

- Жук, Ю А 3D графика и анимация: мультимедиа [Электронный ресурс] : учебное пособие : [лабораторный практикум] / Ю А Жук ; [отв ред С В Макаров] - Электрон текстовые дан - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2018 - 207 с - Режим доступа:  
<https://elanbookcom/reader/book/102598/#1>

### 5.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 5.3.1 Перечень программного обеспечения

Таблица 6

Тип ПО	Название	Источник	Доступность для студентов
Прикладное ПО Графический пакет	Blender 2.92	Свободное программное обеспечение под лицензией GNU General Public License (GPL)	Доступно в компьютерном классе и в аудиториях для самостоятельной работы УрГАХУ
Прикладное ПО Графический пакет	Adobe Photoshop	Лицензионная программа	
Прикладное ПО Графический пакет	Adobe After Effects	Лицензионная программа	
Прикладное ПО Операционная система	Microsoft Windows	Лицензионная программа	
Прикладное ПО Офисный пакет	Microsoft Office	Лицензионная программа	

#### 5.3.2 Базы данных и информационные справочные системы

1. Университетская библиотека Режим доступа: <http://biblioclubru/>
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
3. <https://www.adobe.com/ru/products/aftereffects.html>
4. Научная электронная библиотека Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» Режим доступа: <http://znanium.com>
6. Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» Режим доступа: <https://biblio-onlineru/>
7. Электронно-библиотечная система Издательства Лань (ЭБС) Режим доступа: <https://elanbook.com/>

#### 5.4 Электронные образовательные ресурсы

1. <https://docs.blender.org/manual/ru/2.92/index.html>
2. Электронный учебный курс 3D ГРАФИКА И АНИМАЦИЯ Режим доступа: <https://moodle.usaaru/>

## **6 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Студент обязан:**

1) знать:

- график учебного процесса по дисциплине (календарный план аудиторных занятий и план-график самостоятельной работы);

- порядок формирования итоговой оценки по дисциплине;

(преподаватель на первом занятии по дисциплине знакомит студентов с перечисленными организационно-методическими материалами);

2) посещать все виды аудиторных занятий (преподаватель контролирует посещение всех видов занятий), вести самостоятельную работу по дисциплине, используя литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины и преподавателем (преподаватель передает список рекомендуемой литературы студентам);

3) готовиться и активно участвовать в аудиторных занятиях, используя рекомендованную литературу и методические материалы;

4) своевременно и качественно выполнять все виды аудиторных и самостоятельных работ, предусмотренных графиком учебного процесса по дисциплине (преподаватель ведет непрерывный мониторинг учебной деятельности студентов);

5) в случае возникновения задолженностей по текущим работам своевременно до окончания семестра устранить их, выполняя недостающие или исправляя не зачтенные работы, предусмотренные графиком учебного процесса (преподаватель на основе данных мониторинга учебной деятельности своевременно предупреждает студентов о возникших задолженностях и необходимости их устранения)

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения занятий используется аудитория с учебной мебелью (столы, стулья), соответствующей количеству студентов, а также компьютеры с доступом к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

## **8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

1) Соответствия фактически достигнутых каждым студентом результатов изучения дисциплины результатам, запланированным в формате дескрипторов «знать, уметь, иметь навыки» (п14) и получения интегрированной оценки по дисциплине;

2) Уровня формирования элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины

### **8.1 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**8.1.1** Уровень формирования элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины, оценивается с использованием следующих критериев и шкалы оценок\*

Критерии		Шкала оценок
Оценка по дисциплине		Уровень освоения элементов компетенций
Отлично	Зачтено	Высокий
Хорошо		Повышенный
Удовлетворительно		Пороговый
Неудовлетворительно	Не зачтено	Элементы не освоены

\*) Описание критериев см Приложение 1

**8.1.2 Промежуточная аттестация по дисциплине** представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ) Используемый набор КОМ имеет следующую характеристику:

Таблица 7

№ п/п	Форма КОМ	Состав КОМ
1	Посещение аудиторных занятий	–
2	Выполнение графических заданий Раздела 1, 2, 3, 4, 5, 6	20 заданий
3	Зачёт (3-7 семестры)	Выполнение заданий семестра
4	Зачет с оценкой (8 семестр)	25 вопросов Защита портфолио

Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 83

**8.1.3 Оценка знаний, умений и навыков**, продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев:

Уровни оценки достижений студента (оценки)	Критерии для определения уровня достижений	Шкала оценок
	Выполненное оценочное задание:	
Высокий (В)	соответствует требованиям*, замечаний нет	Отлично (5)
Средний (С)	соответствует требованиям*, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (4)
Пороговый (П)	не в полной мере соответствует требованиям*, есть замечания	Удовлетворительно (3)
Недостаточный (Н)	не соответствует требованиям*, имеет существенные ошибки, требующие исправления	Неудовлетворительно (2)
Нет результата (О)	не выполнено или отсутствует	Оценка не выставляется

\*) Требования и уровень достижений студентов (соответствие требованиям) по каждому контрольно-оценочному мероприятию определяется с учетом критериев, приведенных в Приложении 1

## **8.2 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов

## **8.3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.3.1 Перечень графических заданий:**

#### **3 семестр**

Задание № 1: Моделирование трёхмерной сцены из графических примитивов

Задание № 2: Текстурирование сцены, постановка света, рендеринг

#### **4 семестр**

Задание № 1: Простой скульптинг персонажа из сфер.

Задание № 2: Полигональное моделирование персонажа,

Задание № 3: Развертка, текстурирование персонажа.

Задание № 4: Постановка персонажа в позу.

#### **5 семестр**

Задание № 1: Разработать окружение для локации выбранного сюжета.

Задание № 2: Подобрать освещение для разрабатываемой локации.

Задание № 3: Подготовить материалы для разрабатываемой локации.

Задание № 4: Разработать интерактивы для построенной локации.

#### **6 семестр**

Задание № 1: Провести скульптинг выбранного животного из полисферы стандартными кистями.

Задание № 2: Разработать персонаж на базе Z-сфер и провести дальнейший скульптинг деталей костюма и кожи открытых участков тела.

Задание № 3: Провести скульптинг персонажа с детальной настройкой кистей.

Задание № 4: Провести скульптинг персонажа методами полирисования.

Задание № 5: Разработать 3-5 материалов для модели скульптинга.

#### **7 семестр**

Задание № 1: Разработать 3-5 текстур в программе классического текстурирования. Затекстурировать органическую модель.

Задание № 2: Разработать 3-5 текстур в программе процедурного текстурирования.

Задание № 3: Провести запекание текстур в программе классического текстурирования.

#### **8 семестр**

Задание № 1: Разработать фотореалистичное трехмерное изображение.

Задание № 2: Провести визуализацию трехмерной модели в выбранной программе визуализации.

### **8.3.3 Перечень вопросов к зачету с оценкой:**

1. Функциональные возможности современных приложений и сред с иммерсивным контентом.
2. Работа со статичными и динамичными объектами в приложениях и средах с иммерсивным контентом.



3. Работа с освещением в приложениях и средах с иммерсивным контентом.
4. Работа с материалами в приложениях и средах с иммерсивным контентом.
5. Работа с аудио в приложениях и средах с иммерсивным контентом.
6. Алгоритм создания виртуального мира.
7. Принципы скульптинга.
8. Работа с полисферами и Z-сферами в скульптинге.
9. Работа с кистями в скульптинге.
10. Параметрические объекты в скульптинге.
11. Операция проецирования в скульптинге.
12. Принципы полирисования в скульптинге.
13. Основы визуализации в скульптинге.
14. Источники света в скульптинге.
15. Материалы в скульптинге.
16. Принципы классического текстурирования.
17. Принципы процедурного текстурирования.
18. Алгоритмы создания популярных текстур.
19. Работа со светом в программах текстурирования.
20. Запекание текстур в программах текстурирования.
21. Современные требования к специалистам, работающим в области компьютерной графики
22. Основные положения в создании фотореалистичных 3D-изображений.
23. Основные положения физики компьютерной графики.
24. Необходимое аппаратное и программное обеспечение 3D-графики.
25. Обзор популярных визуализаторов.

### **Критерии оценки дифференцированного зачета**

#### Оценка «отлично», «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций

#### Оценка «хорошо», «зачтено»

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций

Оценка «удовлетворительно», «зачтено»

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций

Оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных учебной программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций

<b>Рабочая программа дисциплины составлена авторами:</b>					
№ п/п	Кафедра	Ученая степень, ученое звание	Должность	ФИО	Подпись
1	Кафедра современных технологий архитектурно-строительного проектирования		Старший преподаватель	А.А. Мухаркина	
2		доцент	доцент	Т.В. Чернякова	
<b>Рабочая программа дисциплины согласована:</b>					
Заведующий кафедрой современных технологий архитектурно-строительного проектирования				Е.А. Голубева	
Директор библиотеки УрГАХУ				Н.В. Нохрина	
Директор Института дизайна				И. С. Зубова	

**Критерии уровня сформированности элементов компетенций на этапе изучения дисциплины с использованием фонда оценочных средств**

Компоненты компетенций	Признаки уровня и уровни освоения элементов компетенций				
	Дескрипторы	Высокий	Повышенный	Пороговый	Компоненты не освоены
<b>Знания*</b>	<u>Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения</u> , необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью	Студент демонстрирует высокий уровень соответствия требованиям дескрипторов, равный или близкий к 100%, но не менее чем 90%	Студент демонстрирует соответствие требованиям дескрипторов ниже 90%, но не менее чем на 70%	Студент демонстрирует соответствие требованиям дескрипторов ниже 70%, но не менее чем на 50%	Студент демонстрирует соответствие требованиям дескрипторов менее чем на 50%
<b>Умения*</b>	<u>Студент может применять свои знания и понимание в контекстах</u> , представленных в оценочных заданиях, и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью				
<b>Личностные качества (умения в обучении)</b>	<u>Студент демонстрирует навыки и опыт в области изучения</u> <u>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы</u> в области изучения <u>Студент может сообщать</u> собственное понимание, умения и деятельность в области изучения преподавателю и коллегам своего уровня				
<b>Оценка по дисциплине</b>		<b>Отл</b>	<b>Хор</b>	<b>Удовл</b>	<b>Неуд</b>

\*) Конкретные знания, умения и навыки в области изучения определяются в рабочей программе дисциплины п 13