

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Информационные технологии в графике и дизайне»

«СОГЛАСОВАНО»

Декан факультета АИТУ

С.И. Холопов  
«14» 05 20 20 г

Заведующий кафедрой ИТГД

Р.М. Ганеев  
«13» 05 20 20 г



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

А.В. Корячко  
«15» 05 20 20 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.31 «Трехмерное моделирование»**

Специальность  
54.05.03 Графика

Специализация  
«Художник анимации и компьютерной графики»

Уровень подготовки  
специалитет

Квалификация выпускника – художник анимации и компьютерной графики

Формы обучения – очно-заочная

Рязань 2020 г

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа по дисциплине «Трёхмерное моделирование» является составной частью основной профессиональной образовательной программы по специальности 54.05.03 Графика, разработанной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 54.05.03 Графика, утвержденным приказом Минобрнауки России № 1428 от 16.11.2016.

Разработчики

д.т.н., профессор кафедры ИТГД



Р.М. Ганеев

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «13» 05 2020 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой ИТГД,

д.т.н., профессор



Р.М. Ганеев

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель изучения дисциплины:** освоение компьютерных технологий реалистичного трехмерного моделирования и отображения персонажей и объектов окружающего мира.

**Основные задачи изучения дисциплины:**

1. Освоение инструментальной среды трехмерного моделирования.
2. Приобретение навыков трехмерного моделирования геометрии объектов окружающего мира на основе исходных данных разного типа.
3. Разработка трехмерной сетки персонажей.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Трехмерное моделирование» относится к дисциплинам специализации ОПОП по специальности 54.05.03 Графика.

Дисциплина преподается в 3 и 4 семестрах и базируется на знаниях, полученных в ходе изучения следующих дисциплин:

- «Информатика»;
- «Основы композиции»;
- «Фотографика»;
- «Пластическая анатомия».

Пререквизиты дисциплины. Для успешного освоения дисциплины «Трехмерное моделирование» обучающиеся должны:

знать:

- основы информатики;
- способы описания геометрических параметров объектов окружающего мира;
- способы описания физических свойств объектов окружающего мира;

уметь:

- выполнять операции с файлами и папками;
- создавать текстовые документы;

владеть:

- навыками работы в операционной системе Windows;
- навыками работы с текстовым редактором.

Постреквизиты дисциплины. Дисциплина «Трехмерное моделирование» является основой для изучения следующих дисциплин:

- «Дизайн и анимация персонажей»;
- «Трехмерная анимация»,
- основой для подготовки выпускной работы.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Коды компетенции | Содержание компетенций                                                                                                      | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                      |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4            | Способность к работе с научной литературой, способность собирать, обрабатывать, анализировать и интерпретировать информацию | <b>Знать:</b> современные средства и технологии сбора данных о персонажах и окружающих их предметах из различных источников. |

| Коды компетенции | Содержание компетенций                                                                                                                                                                                                                   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | из различных источников с использованием современных средств и технологий                                                                                                                                                                | <p><b>Уметь:</b> анализировать и интерпретировать данные о персонажах и окружающих их предметах из различных источников.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками настройки инструментальной среды в соответствии с полученной информацией о персонажах и окружающих их предметах из различных источников.</p>                                                                                                                                                                 |
| ОПК-5            | Способность на научной основе организовать свой труд, самостоятельно анализировать результаты своей профессиональной деятельности, способность к проведению самостоятельной творческой, методической и научно-исследовательской работы   | <p><b>Знать:</b> базовые технологии моделирования геометрических и физических свойств персонажей и объектов.</p> <p><b>Уметь:</b> планировать этапы моделирования геометрических и физических свойств персонажей и объектов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками самостоятельного моделирования геометрических и физических свойств персонажей и объектов.</p>                                                                                                            |
| ПК-9             | Владеть основными принципами компьютерных технологий, используемых в творческом процессе художника-графика                                                                                                                               | <p><b>Знать:</b> основные принципы построения топологии геометрических моделей персонажей и объектов.</p> <p><b>Уметь:</b> строить равномерные сетки геометрических моделей в соответствии с заданной топологией.</p> <p><b>Владеть:</b> методами уточнения сетки для получения реалистичных моделей.</p>                                                                                                                                                             |
| ПК-13            | Способность на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности, способность к проведению самостоятельной научно-исследовательской и творческой работы                                        | <p><b>Знать:</b> современные средства и технологии сбора данных о персонажах заданного сюжета и окружающих их предметах из различных источников.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать, оценивать и интерпретировать данные о персонажах и окружающих их предметах из различных источников.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками настройки инструментальной среды в соответствии с полученной информацией о персонажах и окружающих их предметах из различных источников.</p> |
| ПСК-108          | Способность наблюдать, анализировать и обобщать явления окружающей действительности через художественные образы для последующего создания художественного произведения в области графического искусства, анимации и компьютерной графики | <p><b>Знать:</b> способы наблюдения и сбора данных окружающей действительности из различных источников.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать нужные типы персонажей в окружающей действительности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками сопоставления сюжета и окружающей действительности.</p>                                                                                                                                                                                   |

| Коды компетенции | Содержание компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПСК-109          | Способность профессионально применять художественные материалы, техники и технологии, используемые в творческом процессе художника-графика при создании авторских произведений и произведений в области анимации и компьютерной графики                                                                                                                                                                                                                                                              | <p><b>Знать:</b> способы трехмерного моделирования поверхностных свойств персонажей и объектов окружающего мира с помощью света, материалов, текстур и частиц.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать источники света, материалы, текстуры и частицы для своих персонажей и объектов.</p> <p><b>Владеть:</b> методами настройки света, материалов, текстур и частиц.</p>                                                             |
| ПСК-114          | Способность использовать архивные материалы и другие современные средства и источники информации (включая компьютерные технологии) при создании произведений в области анимации и компьютерной графики                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p><b>Знать:</b> способы обработки фото и видео материалов для сбора данных о персонажах и окружающей их действительности.</p> <p><b>Уметь:</b> систематизировать результаты обработки фото и видео материалов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками сопоставления сюжета и фото и видео материалов.</p>                                                                                                                         |
| ПСК-118          | Способность работать с современными компьютерными технологиями и программами в области анимации и компьютерной графики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p><b>Знать:</b> базовые технологии компьютерной графики и анимации.</p> <p><b>Уметь:</b> совершенствовать и расширять функциональные возможности инструментальных средств компьютерной графики и анимации.</p> <p><b>Владеть:</b> способами настройки проектов компьютерной графики и анимации.</p>                                                                                                                        |
| ПСК-127          | Способность осознавать цели, задачи, логику и этапы научного познания, современные методы, средства и этапы планирования и организации научно-исследовательской деятельности, структуру научного исследования, экспериментальные основы изучения явлений, принципы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации (результатов проводимых исследований и разработок) с применением современных технологий и средств и способность использовать их в профессиональной работе | <p><b>Знать:</b> цели, задачи, логику и этапы изучения персонажей и объектов окружающего их мира.</p> <p><b>Уметь:</b> планировать этапы и организовать сбор данных о персонажах и объектах окружающего их мира.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками сбора, обобщения и обработки данных о персонажах и объектах окружающего их мира для трехмерного моделирования современными средствами компьютерной графики и анимации.</p> |
| ПСК-128          | Способность планировать и реализовывать собственную исследовательскую деятельность, работать с литературой и информационными источниками, анализировать, видеть проблему исследования, фор-                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p><b>Знать:</b> современные средства и технологии сбора данных о персонажах заданного сюжета и окружающих их предметах из различных источников.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Коды компетенции | Содержание компетенций                                                                                                                                                                                    | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | мулировать гипотезы, осуществлять подбор соответствующих средств при проведении исследования, делать и формулировать выводы                                                                               | <p><b>Уметь:</b> анализировать сюжет, выявлять проблемы и формулировать гипотезы о персонажах и окружающих их предметах.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками подбора данных о персонажах и окружающих их предметах и инструментальных средств моделирования их свойств.</p>                                                                                                                                                   |
| ПСК-129          | Способность применять в научном исследовании методологические теории и принципы современной науки с привлечением современных информационных технологий                                                    | <p><b>Знать:</b> способы описания геометрических, анатомических и физических свойств персонажей и окружающих их предметов.</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать и систематизировать геометрические, анатомические и физические свойства персонажей и окружающих их предметов.</p> <p><b>Владеть:</b> методами сбора данных об этих свойствах и последующей обработки инструментальными средствами компьютерной графики.</p> |
| ПСК-133          | Способность взаимодействовать с многонациональным академическим профессиональным сообществом художников кино и телевидения в интересах освещения фундаментальных и прикладных исследований в этой области | <p><b>Знать:</b> интернет страницы профессиональных сообществ художников кино и телевидения.</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать собственные фундаментальные и прикладные исследования в области трехмерного моделирования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками верстки и визуализации результатов трехмерного моделирования инструментальными средствами компьютерной графики.</p>                                            |

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц (576 часов).

| Вид учебной работы                                                      | Часов        | Семестры     |               |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------|
|                                                                         |              | 3            | 4             |
| <b>Аудиторные занятия, всего</b>                                        | <b>194,9</b> | <b>80,25</b> | <b>112,65</b> |
| в том числе:                                                            |              |              |               |
| Лекции (Лек)                                                            | 80           | 48           | 32            |
| Лабораторные работы (Лаб)                                               |              |              |               |
| Практические занятия (Пр)                                               | 112          | 32           | 80            |
| Консультации (Конс)                                                     |              |              | 2             |
| Иная контактная работа (ИКР)                                            | 0,9          | 0,25         | 0,65          |
| <b>Контактная внеаудиторная работа (КВР)</b>                            |              |              |               |
| <b>Самостоятельная работа, всего</b>                                    | <b>303,3</b> | <b>145</b>   | <b>158,3</b>  |
| в том числе:                                                            |              |              |               |
| Контрольные работы (КоР)                                                |              |              |               |
| Реферат (Р)                                                             |              |              |               |
| Иные виды самостоятельной работы (СР)                                   | 303,3        | 145          | 58,31         |
| <b>Курсовое проектирование/курсовая работа (КРП)</b>                    |              |              | 15,7          |
| <b>Контроль</b>                                                         | <b>62,1</b>  | <b>8,75</b>  | <b>53,35</b>  |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) |              | зачет        | экзамен, КП   |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                               | <b>576</b>   | <b>234</b>   | <b>342</b>    |
| Зачетные единицы трудоемкости                                           | 16           | 6,5          | 9,5           |
| Контактная работа (по учебным занятиям)                                 | 194,9        | 80,25        | 112,65        |

#### 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

##### Раздел 1. Инструментальные средства

###### 1.1. Интерфейс

Описание интерфейса базовых инструментальных средств трехмерной компьютерной графики. Способы получения легальных средств компьютерной графики с применением информационно-коммуникационных технологий и настройки инструментов к собственным условиям.

###### 1.2. Основные приемы работы с инструментальной средой

Настройки интерфейса. Удаление объекта. Добавление объекта. Обзор сцены. Настройки окон. Основные инструменты. Основные движения объектов. Горячие клавиши.

##### Раздел 2. Создание и редактирование объектов

###### 2.1. Настройки проекта

Настройка проекта. Сохранение сцены. Открытие файлов. Импорт сторонних объектов.

###### 2.2. Работа с полигонами

Выделение. Опорная точка. Операция выдавливания. Операции дублирования и заполнения. Добавление элементов. Склеивание вершин. Булевы операции или Добавление/Удаление элементов. Сглаживание. Отделение части объекта.

###### 2.3. Примеры

Моделирование стен здания по чертежу. Создание вазы из цилиндра. Моделирование на базе нескольких изображений.

###### 2.4. Методика создания персонажей

Общие сведения. Расчет перспективных искажений. Сбор и систематизация исходных данных. Настройка исходных данных.

###### 2.5. Модификаторы

Деформатор Lattice

### **Раздел 3. Моделирование человека**

#### *3.1. Подготовительные работы*

Общие сведения. Подготовка человека к съемке. Процесс съемок.

#### *3.2. Голова*

Настройка изображений. Сетка носа. Верхняя губа. Коррекция сетки носа. Сетка вокруг глаза. Построение сетки нижней губы. Нижняя челюсть и щека. Коррекция сетки лица. Темя и затылок. Коррекция сетки головы.

#### *3.3. Ушная раковина*

Общие сведения. Внутренняя сторона. Наружная сторона.

#### *3.4. Шея и плечевой пояс*

Вид спереди. Вид сзади.

#### *3.5. Туловище*

Настройки изображений. Вид спереди. Спина.

#### *3.6. Нога*

Рельеф бедра. Сетка бедра. Рельеф голени. Сетка голени. Сетка стопы.

#### *3.7. Проверка пропорций*

Схемы проверки основных пропорций тела человека.

#### *3.8. Рука*

Рельеф руки. Сетка руки. Сетка кисти.

### **Раздел 4. Съемки и освещение**

#### *4.1. Съемки*

План съемки и настраивание кадра. Движение камеры и эпизод. Правило третей и свобода в целом. Формат кадра и сохранение главного.

#### *4.2. Освещение*

Общие сведения. Типы источников света.

#### *4.3. Настройка теней*

Настройки лампы Spot. Настройки лампы Area. Глобальное затенение.

#### *4.4. Метод освещения с трех точек*

Ключевой свет. Заливающий свет. Задняя подсветка.

#### *4.5. Настройка окружения*

Настройка фона. Туман. Звездное небо. Солнечное небо. Текстура «трехмерные облака». Имитация рассеянного освещения.

#### *4.6. Анимация камеры*

Параметры анимации камеры. Автоматическое переключение камер. Слежение и линия действия.

#### 4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

| № п/п     | Раздел дисциплины                     | Общая трудоемкость, всего часов | Лек       | Лаб | Пр         | КРП         | Конс     | КВР | СР           | ИКР        | Контроль    |
|-----------|---------------------------------------|---------------------------------|-----------|-----|------------|-------------|----------|-----|--------------|------------|-------------|
| Семестр 3 |                                       |                                 |           |     |            |             |          |     |              |            |             |
| 1         | Инструментальные средства             | 12                              | 2         |     | 2          |             |          |     | 8            |            |             |
| 2         | Создание и редактирование объектов    | 18                              | 4         |     | 2          |             |          |     | 12           |            |             |
| 3         | Съемки и освещение                    | 16                              | 4         |     | 2          |             |          |     | 10           |            |             |
| 4         | Моделирование человека                | 179                             | 38        |     | 26         |             |          |     | 115          |            |             |
|           | Подготовка к промежуточной аттестации | 9                               |           |     |            |             |          |     |              | 0,25       | 8,75        |
|           | Итого по семестру 3                   | 234                             | 48        |     | 32         |             |          |     | 145          | 0,25       | 8,75        |
| Семестр 4 |                                       |                                 |           |     |            |             |          |     |              |            |             |
| 5         | Моделирование человека                | 270                             | 32        |     | 80         |             |          |     | 158          |            |             |
|           | Выполнение курсовой работы            | 12                              |           |     |            | 11,7        |          |     | 0,3          |            |             |
|           | Подготовка к промежуточной аттестации | 56                              |           |     |            |             | 2        |     |              | 0,65       | 53,35       |
|           | Итого по семестру 4                   | 342                             |           |     |            |             |          |     | 158,3        | 0,65       | 53,35       |
|           | <b>Всего:</b>                         | <b>576</b>                      | <b>80</b> |     | <b>112</b> | <b>11,7</b> | <b>2</b> |     | <b>303,3</b> | <b>0,9</b> | <b>62,1</b> |

##### 4.1.1 Лекции

Таблица 1 — Виды и содержание лекционных занятий

| № п/п | Раздел                             | Тематика лекционных занятий | Трудоемкость, час. | Формируемые компетенции | Форма контроля |
|-------|------------------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------|----------------|
| 1     | Инструментальные средства          |                             | 2                  |                         |                |
| 2     | Создание и редактирование объектов |                             |                    |                         |                |
| 3     | Съемки и освещение                 |                             |                    |                         |                |
| 4     | Моделирование человека             |                             |                    |                         |                |

##### 4.1.2 Практические работы и семинары

Таблица 2 — Виды и содержание практических работ

| №<br>п/п | Раздел                                  | Тематика практических за-<br>нятий<br>(семинаров)                                                                                                                                                                                     | Тру-<br>доем-<br>кость,<br>час. | Формируе-<br>мые компе-<br>тенции | Форма<br>кон-<br>троля |
|----------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| 1        | Инструментальные сред-<br>ства          | Настройки интерфейса.<br>Удаление объекта. Добав-<br>ление объекта. Обзор<br>сцены. Настройки окон.<br>Основные инструменты.<br>Основные движения объ-<br>ектов. Горячие клавиши.                                                     | 2                               |                                   |                        |
| 2        | Создание и редактирова-<br>ние объектов | Булевы операции или До-<br>бавление/ Удаление эле-<br>ментов. Сглаживание. Мо-<br>делирование стен здания<br>по чертежу. Создание<br>вазы из цилиндра. Моде-<br>лирование на базе не-<br>скольких изображений.<br>Деформатор Lattice. | 2                               |                                   |                        |
| 3        | Моделирование человека                  | Подготовка человека к<br>съемке. Процесс съемок.                                                                                                                                                                                      | 6                               |                                   |                        |
| 4        | Моделирование человека                  | Сетка носа.                                                                                                                                                                                                                           | 10                              |                                   |                        |
| 5        | Моделирование человека                  | Верхняя губа.                                                                                                                                                                                                                         | 2                               |                                   |                        |
| 6        | Моделирование человека                  | Сетка вокруг глаза.                                                                                                                                                                                                                   | 2                               |                                   |                        |
| 7        | Моделирование человека                  | Сетка нижней губы.                                                                                                                                                                                                                    | 2                               |                                   |                        |
| 8        | Моделирование человека                  | Нижняя челюсть и щека.                                                                                                                                                                                                                | 4                               |                                   |                        |
| 9        | Моделирование человека                  | Темя и затылок.                                                                                                                                                                                                                       | 2                               |                                   |                        |
| 10       | Моделирование человека                  | Внутренняя сторона уш-<br>ной раковины. Наружная<br>сторона ушной раковины.                                                                                                                                                           | 6                               |                                   |                        |
| 11       | Моделирование человека                  | Сетка шеи.                                                                                                                                                                                                                            | 4                               |                                   |                        |
| 12       | Моделирование человека                  | Вид спереди плечевого по-<br>яса. Вид сзади плечевого<br>пояса.                                                                                                                                                                       | 4                               |                                   |                        |
| 13       | Моделирование человека                  | Вид спереди туловища.<br>Спина.                                                                                                                                                                                                       | 4                               |                                   |                        |
| 14       | Моделирование человека                  | Сетка бедра, голени и<br>стопы.                                                                                                                                                                                                       | 6                               |                                   |                        |
| 15       | Моделирование человека                  | Сетка руки и кисти.                                                                                                                                                                                                                   | 6                               |                                   |                        |
| 16       | Съемки и освещение                      | Глобальное затенение.<br>Ключевой свет. Заливаю-<br>щий свет. Задняя под-<br>светка. Настройка фона.<br>Туман. Звездное небо.<br>Солнечное небо. Текстура<br>«трехмерные облака».<br>Слежение камерой и ли-<br>ния действия.          | 2                               |                                   |                        |

#### 4.1.3 Самостоятельные работы

Таблица 3 — Виды и содержание самостоятельных работ

| № п/п |                                    | Тематика самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                           | Трудоемкость, час. | Формируемые компетенции | Форма контроля |
|-------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|----------------|
| 1     | Инструментальные средства          | Описание интерфейса базовых инструментальных средств трехмерной компьютерной графики. Способы получения легальных средств компьютерной графики с применением информационно-коммуникационных технологий и настройки инструментов к собственным условиям.                                                   | 8                  |                         |                |
| 2     | Создание и редактирование объектов | Настройка проекта. Сохранение сцены. Открытие файлов. Импорт сторонних объектов. Выделение. Опорная точка. Операция выдавливания. Операции дублирования и наполнения. Добавление элементов. Склеивание вершин. Отделение части объекта. Методика создания персонажей. Подготовка к практическим занятиям. | 12                 |                         |                |
| 3     | Моделирование человека             | Общие сведения.                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 13                 |                         |                |
| 4     | Моделирование человека             | Отбор изображений головы. Настройка изображений головы.                                                                                                                                                                                                                                                   | 22                 |                         |                |
| 5     | Моделирование человека             | Коррекция симметрии носа.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 12                 |                         |                |
| 6     | Моделирование человека             | Коррекция топологии сетки носа.                                                                                                                                                                                                                                                                           | 14                 |                         |                |
| 7     | Моделирование человека             | Коррекция топологии сетки глаза.                                                                                                                                                                                                                                                                          | 24                 |                         |                |
| 8     | Моделирование человека             | Коррекция топологии сетки нижней губы.                                                                                                                                                                                                                                                                    | 34                 |                         |                |
| 9     | Моделирование человека             | Коррекция топологии сетки челюсти и щеки.                                                                                                                                                                                                                                                                 | 38                 |                         |                |
| 10    | Моделирование человека             | Коррекция топологии сетки темени и затылка. Общие сведения об ушной раковине.                                                                                                                                                                                                                             | 20                 |                         |                |
| 11    | Моделирование человека             | Коррекция топологии сетки ушной раковины.                                                                                                                                                                                                                                                                 | 20                 |                         |                |

| № п/п |                        | Тематика самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                    | Трудоемкость, час. | Формируемые компетенции | Форма контроля |
|-------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|----------------|
|       |                        | Общие сведения об анатомии шеи.                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                         |                |
| 12    | Моделирование человека | Сетка грудинно-ключично-сосцевидной мышцы. Общие сведения о шее и плечевом поясе.                                                                                                                                                                                                                  | 30                 |                         |                |
| 13    | Моделирование человека | Настройки изображений туловища.                                                                                                                                                                                                                                                                    | 20                 |                         |                |
| 14    | Моделирование человека | Рельеф бедра. Рельеф голени.                                                                                                                                                                                                                                                                       | 30                 |                         |                |
| 15    | Моделирование человека | Проверка пропорций тела. Рельеф руки.                                                                                                                                                                                                                                                              | 30                 |                         |                |
| 16    | Съемки и освещение     | План съемки и настраивание кадра. Движение камеры и эпизод. Правило третей и свобода в целом. Формат кадра и сохранение главного. Типы источников света. Настройки лампы Spot. Настройки лампы Area. Имитация рассеянного освещения. Параметры анимации камеры. Автоматическое переключение камер. | 10                 |                         |                |

## 5 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в Приложении к работе программы. (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине»).

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Основная учебная литература

1. Уоткинс Адам, Ньюэн Крис. Maya 7 : Пер.с англ. / - М.: ДМК, 2006. - 384с.
2. Трошина Г.В. Трехмерное моделирование и анимация [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Трошина Г.В. -Электрон. текстовые данные. -Новосибирск: Новосибирский государственный техн. университет, 2010.-99 с. -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45048.html>.

### 6.2 Дополнительная учебная литература

3. Дегтярев В.М. Компьютерная геометрия и графика : учеб. / - М. : Академия, 2010. - 192с.
4. Руководство по Blender на русском. <https://docs.blender.org/manual/ru/dev/>

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения

5. Наумов Д. А. и др. Разработка аниматика : учеб. пособие / РГРТУ. - Рязань, 2017. - 48с
6. Ганеев Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: учеб. пособие для вузов /- М. : Горячая линия-Телеком, 2012. - 284с.

## 7 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронно-библиотечная система IPRBookShop (<http://www.iprbookshop.ru>).
2. Электронно-библиотечная система "Лань" (<https://e.lanbook.com>).
3. Электронная библиотечная система РГРТУ (<http://elib.rsreu.ru/ebs>).
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru>.
5. Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru>.
6. Справочная правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/online/>.
7. Руководство по Blender на русском. <https://docs.blender.org/manual/ru/dev/>

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Введение*

Дисциплина охватывает все базовые задачи трехмерного моделирования:

1. Построение полигональных сеток персонажей и окружающей их действительности.
2. Управление виртуальными камерами.
3. Настройки окружения, имитирующие атмосферные явления.
4. Установка источников света.

Настоятельно рекомендуется именно в этом порядке решать задачи трехмерного моделирования. Это позволит, с одной стороны, глубоко изучить технологии и, с другой, крепко освоить инструментальные средства трехмерного моделирования.

Конечно, при этом остается проблема многообразия инструментальных средств.

Для решения этой проблемы все лекции обеспечены вспомогательными электронными материалами, в которых инструменты последовательно описаны в необходимом и достаточном объеме. В этих материалах приведены и важные примеры, которые студенты должны самостоятельно выполнить. Для закрепления навыков достаточно выполнить эти примеры без ошибок.

Нужно тщательно оценивать выполнение примеров первых двух лекций – «Инструментальные средства» и «Полигональное моделирование». Оценки практических занятий по этим темам подскажут степень сложности моделей персонажей, которые сможет построить студент.

Наиболее важная часть изучения дисциплины связана с моделированием персонажей.

Персонажи могут быть самых разных типов. Преподаватель по результатам практических занятий принимает решение, кому из студентов можно предложить моделировать человека.

Здесь показана последовательность построения модели человека. Моделирование персонажей других типов отличается лишь способами сбора, анализа, систематизации и интерпретации явлений и образов персонажей и окружающей их действительности. Есть еще одно важное отличие – о человеке можно собрать самые подробные данные и построить очень точную

модель, что очень важно для умения строить модели заданного типажа. В рамках данной дисциплины студенты моделируют сами себя. В качестве главных исходных данных для технологии моделирования служат пары фотографий, полученные путем одновременных съемок студента с двух сторон двумя камерами. Естественно, кроме обширной информации об анатомии человека, студент может всегда детально изучить свое тело. Во вспомогательных материалах приводится полное описание анатомических элементов (кости, мышцы и хрящик носа), которые определяют поверхность тела человека.

В основной литературе и во вспомогательных материалах приводится полное описание моделирования персонажей других типов – лисы, гуся, комара, рака, рыбы.

При выборе персонажей других типов удобно использовать сюжеты сказок, басен и т.д. Например, по сюжету басни можно догадаться, что речь идет не о взрослом медведе, а о медвежонке, и собрать данные для моделирования медвежонка. Также сюжет подскажет об окружающей действительности. Остается место и для собственного визуального дополнения идей сюжета.

После построения полигональных сеток персонажей и объектов окружающей действительности у студентов уже нет проблем с освоением инструментальных средств. Тем не менее, вспомогательные электронные материалы и по следующим темам содержат описания инструментов и их настроек.

Конечно, нельзя заранее охватить все многообразие действительности или художественных замыслов студентов. Поэтому в рамках консультаций в семестре будут дополнительные описания. Эти описания затем будут включены во вспомогательные электронные материалы.

### ***Работа студента на лекции***

Вспомогательный электронный материал студенту доступен всегда. На лекциях приводится теоретический обзор, рассматриваются примеры различных аспектов творческого процесса. Записывать речь лектора не нужно. Студент должен выделять и записывать лишь важные моменты и выводы.

При написании конспекта лекций следует придерживаться следующих правил и рекомендаций.

1. Конспект нужно записывать «своими словами» лишь после того, как излагаемый лектором тезис будет вами дослушан до конца и понят.
2. При конспектировании следует отмечать непонятные, на данном этапе, места; записывать те пояснения лектора, которые показались особенно важными.
3. При ведении конспекта рекомендуется вести нумерацию разделов, глав, формул; это позволит не запутаться в структуре лекционного материала.
4. Рекомендуется в каждом более или менее законченном пункте выразить свое мнение, комментарий, вывод.

В заключение следует отметить, что конспект студент записывает лично для себя. Поэтому конспект надо писать так, чтобы им было удобно пользоваться.

Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно он это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции. Необходим систематический труд в течение всего семестра.

### ***Подготовка к практическим занятиям***

Главные задачи практических занятий таковы:

1. Первая и вторая темы предназначены для приобретения навыков работы в инструментальной среде трехмерного моделирования. Здесь важно доведение навыков до автоматизма. Для достижения этой цели полезно повторное выполнение примеров до получения отличных результатов.

2. Третья тема важна с точки зрения подготовки исходных данных для построения трехмерной сетки персонажей. Лекции по моделированию человека показывают пример сбора информации о моделируемом персонаже, подборе и настройке исходных данных. Теоретически можно так же собирать информацию о других персонажах, например, можно сфотографировать рыбу, рака, черепаху... Но многие персонажи недоступны для такого сбора информации. В таких случаях придется обрабатывать большое количество фото и видео данных, пока не будет набрана необходимая для моделирования информация. Если мы фотографируем человека в пляжной форме, то, например, невозможно найти фото медведя без «одежды». Поэтому нужно собирать информацию об анатомическом строении таких животных, чтобы при построении сетки геометрической модели «угадывать» тело без «одежды».

На практических занятиях основное внимание уделяется моделированию основных деталей – головы, туловища и конечностей персонажей. Другие детали моделируются проще. Для завершения модели персонажа предназначен курсовой проект.

Основная часть времени, выделенная на практическое занятие, затрачивается на самостоятельную подготовку. Студент самостоятельно анализирует сюжет, выделяет основные и второстепенные предметы и персонажи, подбирает модели этих предметов и персонажей. На занятиях студент демонстрирует результаты выполнения примеров и моделирования персонажей.

4 тема (Съемки и освещение) служит для настройки инструментов демонстрации результатов.

Практическое занятие по каждой теме завершается демонстрацией результатов визуализации.

Важным этапом также является защита результатов практического занятия. В процессе защиты студент отвечает на вопросы преподавателя, касающиеся применяющихся инструментов и выявленных ошибок. При подготовке к защите рекомендуется пользоваться дополнительной литературой, список которой приведен в методическом описании, а также конспектом лекций. От того, насколько тщательно студент готовился к защите результатов, во многом зависит и конечный результат его обучения.

### **Курсовой проект.**

Курсовой проект посвящается моделированию персонажей по согласованному с преподавателем сюжету. Курсовой проект выполняется в 4 семестре. В курсовом проекте должна быть создана геометрическая модель главного персонажа. Основное внимание должно быть уделено правильному выбору типажа персонажа. Например, если по сюжету больше подходит «медвежонок», то и сетка должна быть похожа на медвежонка, но никак не на взрослого медведя.

**Итоговая зачетная работа** представляет демонстрацию работы над ошибками, указанными на практических занятиях 3 семестра.

Если все ошибки устранены, то студент получает «Зачет».

Как показывает статистика, если студент хорошо выполнял практические занятия, то в итоговой работе он даже добавляет самостоятельно придуманные новшества.

Бывает, что по техническим причинам студент не смог исправить все ошибки. Тогда для оценивания учитываются оценки, которые студент получил на практических занятиях в течение семестра. Если средняя оценка на практических занятиях не меньше «Хорошо», тогда студент может получить «Зачет».

### **Подготовка к экзаменам.**

Обучающиеся, которые в семестре получили оценки «отлично» на практических занятиях и качественно построили сетку персонажа, автоматически получают оценку «отлично».

В экзаменационном билете 3 раздела.

Первый раздел посвящен «горячим клавишам», а во втором разделе указан пример из второй темы, который обучающийся должен выполнить на экзамене. Третий раздел посвящен теме «Съемка и освещение».

Оценка выставляется следующим образом. Количество неправильных ответов вычитается из 5 и результат больше 2 будет экзаменационной оценкой.

## **9 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)**

1. Бесплатно распространяемая инструментальная среда трехмерного моделирования Blender (<https://www.blender.org/>). Лицензия GNU GPL версии 2 и старше.
2. Руководство по Blender на русском. <https://docs.blender.org/manual/ru/dev/>

**Таблица 4 — Перечень информационных технологий  
(лицензионное программное обеспечение, информационно-справочные системы).**

| <b>Название ПО</b>              | <b>№ лицензии</b>                                                           | <b>Количество мест</b> |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Операционная система Windows XP | Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно                      | не ограничено          |
| Apache OpenOffice 4.1.5         | Apache License 2.0                                                          | не ограничено          |
| GIMP 2.10.4                     | лицензия: Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License | не ограничено          |
| Blender 2.79b                   | лицензия: GNU General Public License v3, v4                                 | не ограничено          |

## **10 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для освоения дисциплины необходимы:

- для проведения лекционных занятий необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям;
- для фотосъемок человека необходима аудитория размером не менее 9х9 метров, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям;
- для фотосъемок человека нужны: 2 штатива для установки фотоаппаратов, 2 фотоаппарата с длиннофокусными (18-250 мм) объективами, 3 штатива с галогеновыми осветителями (250 Вт) и рассеивателями света, 2 тканевых фона нейтрально серого цвета;
- для проведения практических занятий необходим класс персональных компьютеров с установленной операционной системой Microsoft Windows XP (или выше);
- для проведения лекций и практических занятий аудитория должна быть оснащена проекционным оборудованием;
- аудитория для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.

**Таблица 5 — Материально-техническое оснащение учебного процесса**

| <b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>                                                                                                                                                                                                                   | <b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, в том числе выполнения учебных, курсовых и дипломных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,<br>№ 203а главного учебного корпуса | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду                                                 |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, в том числе выполнения учебных, курсовых и дипломных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,<br>№ 116 первого учебного корпуса   | Специализированная мебель, место для преподавателя, оснащенное компьютером, ИБП IPPON BACK, телевизор Toshiba, мультимедийный проектор BenQ MP 721, экран, комплект звукового оборудования |

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»**

**Кафедра «Информационные технологии в графике и дизайне»**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
Б1.Б.31 «Трёхмерное моделирование»**

Специальность  
54.05.03 Графика

Специализация  
«Художник анимации и компьютерной графики»

Уровень подготовки  
специалитет

Квалификация выпускника – художник анимации и компьютерной графики

Формы обучения – очно-заочная

Рязань 2020 г

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Паспорт оценочных материалов по дисциплине

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или её части)               | Вид, метод, форма оценочного мероприятия | Способ контроля                        |
|-------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1     | Инструментальные средства                | ОПК-4, ПСК-118                                              | Экзамен                                  | Демонстрация на компьютере             |
| 2     | Создание и редактирование объектов       | ОПК-4, ОПК-5, ПК-9                                          | Экзамен                                  | Демонстрация на компьютере             |
| 3     | Моделирование человека                   | ОПК-5, ПК-9, ПСК-108, ПСК-114, ПСК-127, ПСК-128, ПСК-133    | Экзамен                                  | Демонстрация на компьютере             |
| 4     | Съемки и освещение                       | ОПК-5, ПК-13, ПСК-109, ПСК-133                              | Экзамен                                  | Демонстрация на компьютере             |
| 9     | Курсовой проект                          | ПК-13, ПСК-108, ПСК-114, ПСК-127, ПСК-128, ПСК-129, ПСК-133 | -                                        | Письменно и демонстрация на компьютере |

### Показатели и критерии обобщенных результатов обучения

| Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Показатели оценки результата                                     | Критерии оценки результата                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-4</b><br><b>Знание:</b> современных средств и технологий сбора данных о персонажах и окружающих их предметах из различных источников.<br><b>Умение:</b> анализировать и интерпретировать эти данные.<br><b>Владение:</b> навыками настройки инструментальной среды в соответствии с полученной информацией. | Выполнение задания в инструментальной среде компьютерной графики | Обучающийся должен<br>- продемонстрировать данные для моделирования персонажей и окружающих их предметов;<br>- обеспечить подбор инструментов для моделирования этих данных;<br>- достичь реалистичного отображения этих свойств. |
| <b>ОПК-5</b><br><b>Знание:</b> базовых технологий моделирования геометрических и физических свойств персонажей и объектов.<br><b>Умение:</b> планировать этапы моделирования геометрических и физических свойств персонажей и объектов.                                                                            | Выполнение задания в инструментальной среде компьютерной графики | Обучающийся должен:<br>- выполнить все примеры и разработать модели персонажей;<br>- определить главные и второстепенные персонажи и предметы сюжета и этапы моделирования их геометрических и физических свойств;                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Владение:</b> навыками самостоятельного моделирования геометрических и физических свойств персонажей и объектов.</p>                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                         | <p>- продемонстрировать реалистичные результаты настройки свойств.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>ПК-9</b><br/> <b>Знание:</b> основных принципов построения топологии геометрических моделей персонажей и объектов.<br/> <b>Умение:</b> строить равномерные сетки геометрических моделей в соответствии с заданной топологией.<br/> <b>Владение:</b> методами уточнения сетки для получения реалистичных моделей.</p>                                  | <p>Выполнение задания в инструментальной среде компьютерной графики</p> | <p>Обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать расположение линий вдоль границ основных элементов моделей персонажей и предметов;</li> <li>- обеспечить минимально возможное различие размеров соседних полигонов;</li> <li>- продемонстрировать максимально возможное сходство формы модели и оригинала.</li> </ul>       |
| <p><b>ПК-13</b><br/> <b>Знание:</b> современных средств и технологий сбора данных о персонажах заданного сюжета и окружающих их предметах из различных источников.<br/> <b>Умение:</b> анализировать, оценивать и интерпретировать эти данные.<br/> <b>Владение:</b> навыками настройки инструментальной среды в соответствии с полученной информацией.</p> | <p>Выполнение задания в инструментальной среде компьютерной графики</p> | <p>Обучающийся должен</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать данные, соответствующие типу персонажей и окружающим их предметам;</li> <li>- обеспечить подбор инструментов для моделирования этих данных;</li> <li>- достичь реалистичного отображения этих свойств.</li> </ul>                                                            |
| <p><b>ПСК-108</b><br/> <b>Знание:</b> способов наблюдения и сбора данных окружающей действительности из различных источников.<br/> <b>Умение:</b> выбирать нужные типы персонажей в окружающей действительности.<br/> <b>Владение:</b> навыками сопоставления сюжета и окружающей действительности.</p>                                                     | <p>Выполнение задания в инструментальной среде компьютерной графики</p> | <p>Обучающийся должен</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать данные для моделирования персонажей и окружающих их предметов;</li> <li>- продемонстрировать соответствующие сюжету стереотипы восприятия персонажа;</li> <li>- достичь реалистичного отображения данного типа персонажа.</li> </ul>                                         |
| <p><b>ПСК-109</b><br/> <b>Знание:</b> способов трехмерного моделирования поверхностных свойств персонажей и объектов окружающего мира с помощью света, материалов, текстур и частиц.<br/> <b>Умение:</b> выбирать источники света, материалы, текстуры и частицы для своих персонажей и объектов.</p>                                                       | <p>Выполнение задания в инструментальной среде компьютерной графики</p> | <p>Обучающийся должен</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать данные для моделирования поверхностных свойств персонажей и объектов окружающего мира с помощью света, материалов, текстур и частиц;</li> <li>- обеспечить соответствующие сюжету источники света, материалы, текстуры и частицы для своих персонажей и объектов;</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Владение:</b> методами настройки света, материалов, текстур и частиц.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                  | - достичь реалистичного отображения персонажей и объектов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>ПСК-114</b><br><b>Знание:</b> способы обработки фото и видео материалов для сбора данных о персонажах и окружающей их действительности.<br><b>Умение:</b> систематизировать результаты обработки фото и видео материалов.<br><b>Владение:</b> навыками сопоставления сюжета и фото и видео материалов.                                                                                                                          | Выполнение задания в инструментальной среде компьютерной графики | Обучающийся должен<br>- продемонстрировать данные для моделирования персонажей и объектов окружающего мира;<br>- просистематизировать данные персонажей и объектов для различных окон и этапов моделирования;<br>- настроить данные для применения инструментальных средств моделирования.                                                                                                                          |
| <b>ПСК-118</b><br><b>Знание:</b> базовые технологии компьютерной графики и анимации.<br><b>Умение:</b> совершенствовать и расширять функциональные возможности инструментальных средств компьютерной графики и анимации.<br><b>Владение:</b> способами настройки проектов компьютерной графики и анимации.                                                                                                                         | Выполнение задания в инструментальной среде компьютерной графики | Обучающийся должен<br>- продемонстрировать применение инструментальных средств компьютерной графики на всех этапах моделирования персонажей и окружающих их объектов;<br>- совершенствовать и расширять функциональные возможности инструментальных средств компьютерной графики с помощью дополнительных плагинов;<br>- просистематизировать данные проекта для применения инструментальных средств моделирования. |
| <b>ПСК-127</b><br><b>Знание:</b> целей, задач, логики и этапов изучения персонажей и объектов окружающего их мира.<br><b>Умение:</b> планировать этапы и организовать сбор данных о персонажах и объектах окружающего их мира.<br><b>Владение:</b> навыками сбора, обобщения и обработки данных о персонажах и объектах окружающего их мира для трехмерного моделирования современными средствами компьютерной графики и анимации. | Выполнение задания в инструментальной среде компьютерной графики | Обучающийся должен:<br>- продемонстрировать знание способов постановки типовых задач для разных этапов моделирования.<br>- обеспечить постепенное наполнение модели свойствами.<br>- продемонстрировать реалистичное отображение свойств персонажей и объектов на всех этапах моделирования.                                                                                                                        |
| <b>ПСК-128</b><br><b>Знание:</b> современных средств и технологий сбора данных о персонажах заданного сюжета и окружающих их предметах из различных источников.                                                                                                                                                                                                                                                                    | Выполнение задания в инструментальной среде компьютерной графики | Обучающийся должен<br>- продемонстрировать разносторонние данные, соответствующие типу персонажей и окружающим их предметам;<br>- обеспечить подбор вариантов данных для разных версий моделирования персонажей;                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Умение:</b> анализировать сюжет, выявлять проблемы и формулировать гипотезы о персонажах и окружающих их предметах.</p> <p><b>Владение:</b> навыками подбора данных о персонажах и окружающих их предметах и инструментальных средств моделирования их свойств.</p>                                                                                                                              |                                                                                                                  | <p>- подобрать наилучший вариант данных для моделирования персонажей и объектов в соответствии с сюжетом.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>ПСК-129</b></p> <p><b>Знание:</b> способы описания геометрических, анатомических и физических свойств персонажей и окружающих их предметов.</p> <p><b>Умение:</b> формулировать и систематизировать эти свойства.</p> <p><b>Владение:</b> методами сбора данных об этих свойствах и последующей обработки инструментальными средствами компьютерной графики.</p>                                 | <p>Выполнение задания в инструментальной среде компьютерной графики</p>                                          | <p>Обучающийся должен</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать данные геометрических, анатомических и физических свойств персонажей и окружающих их предметов;</li> <li>- просистематизировать данные для применения на разных этапах моделирования;</li> <li>- распределить данные проекта.</li> </ul>                                                                                                                   |
| <p><b>ПСК-133</b></p> <p><b>Знание:</b> интернет страниц профессиональных сообществ художников кино и телевидения.</p> <p><b>Умение:</b> формулировать собственные фундаментальные и прикладные исследования в области трехмерного моделирования.</p> <p><b>Владение:</b> навыками верстки и визуализации результатов трехмерного моделирования инструментальными средствами компьютерной графики.</p> | <p>Выполнение задания в инструментальной среде компьютерной графики и оформление отчета по курсовому проекту</p> | <p>Обучающийся должен</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свободно ориентироваться в интернет страницах профессиональных сообществ художников кино и телевидения;</li> <li>- грамотно формулировать собственные фундаментальные и прикладные исследования в области трехмерного моделирования;</li> <li>- красочно представлять свои результаты трехмерного моделирования инструментальными средствами компьютерной графики.</li> </ul> |

### Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3) Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.
- 4) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по практическим занятиям.
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности текущих знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки:

**«Отлично»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

**«Хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**«Удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**«Неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной работы и лабораторных работ.

**Оценка «не зачтено»** выставляется студенту, который не справился с итоговым заданием и не имеет систематических хороших оценок на лабораторных работах.

## ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Перечень практических занятий и вопросов для контроля

#### Практическое занятие №1. Интерфейс.

Минимальный набор «Горячих клавиш», которые должен знать студент.

|              |             |            |           |                                        |
|--------------|-------------|------------|-----------|----------------------------------------|
|              |             |            |           | Действие                               |
|              | <b>Ctrl</b> | <b>Alt</b> | <b>U</b>  | Открыть панель <b>User Preferences</b> |
|              | <b>Ctrl</b> | <b>Alt</b> | <b>W</b>  | Создать копию главного окна            |
|              | <b>Ctrl</b> | <b>Alt</b> | <b>Q</b>  | Переключение четырехоконного режима    |
|              | <b>Ctrl</b> |            | <b>U</b>  | <b>Save Startup File</b>               |
|              | <b>Ctrl</b> |            | <b>Q</b>  | Завершить сеанс <b>Blender</b>         |
| <b>Shift</b> |             |            | <b>F</b>  | Рамка осмотра сцены                    |
| <b>Shift</b> |             |            | <b>F9</b> | Открыть окно <b>Outliner</b>           |
| <b>Shift</b> |             |            | <b>F5</b> | Открыть окно перспективы               |
|              |             |            | <b>T</b>  | Панель инструментов                    |
|              |             |            | <b>N</b>  | Панель преобразований                  |
|              | <b>Ctrl</b> |            | ↑         | Распахнуть/вернуть окно                |

#### Клавиши дополнительной цифровой клавиатуры

|             | <b>NumPad</b> | Действие                                   |
|-------------|---------------|--------------------------------------------|
|             | 1             | Переход на вид спереди <b>Front</b>        |
|             | 3             | Переход на вид справа <b>Right</b>         |
|             | 5             | Переход на вид перспективы <b>Persp</b>    |
|             | 7             | Переход на вид сверху <b>Top</b>           |
| <b>Ctrl</b> | 1             | Переход на вид сзади <b>Back</b>           |
| <b>Ctrl</b> | 3             | Переход на вид слева <b>Left</b>           |
| <b>Ctrl</b> | 7             | Переход на вид снизу <b>Bottom</b>         |
|             | .             | Приблизиться к объекту                     |
|             | /             | Скрытие/отображение не выделенных объектов |

### Горячие клавиши действий

|              |             |            |                            | Действие                                    |
|--------------|-------------|------------|----------------------------|---------------------------------------------|
|              | <b>Ctrl</b> |            | <b>Z</b>                   | Отмена последнего действия                  |
| <b>Shift</b> | <b>Ctrl</b> |            | <b>Z</b>                   | Повтор отмененного действия                 |
| <b>Shift</b> |             |            | <b>S</b>                   | Список вариантов переноса курсора           |
| <b>Shift</b> |             |            | <b>A</b>                   | Список новых объектов                       |
|              |             |            | <b>G, R и S</b>            | Перенос, поворот и масштабирование          |
|              |             | <b>Alt</b> | <b>G, R и S</b>            | Отмена переноса, поворота и масштабирования |
|              |             |            | <b>X</b> или <b>Delete</b> | Удалить объект                              |

### Операции с мышью

|              |            | Действие                                             |
|--------------|------------|------------------------------------------------------|
|              | <b>MMB</b> | Облет сцены, двигая мышь                             |
|              | <b>MMW</b> | Приближаться/отдаляться от сцены прокруткой колесика |
| <b>Shift</b> | <b>MMB</b> | Перемещаться вверх/вниз/влево/вправо, двигая мышь    |

10.1

10.2 Студент во время проверки знаний должен быстро нажать необходимые «Горячие клавиши», соответствующие вопросам билетов следующего вида

**10.3**

Билет 1.

1. Открыть панель **User Preferences**
2. Рамка осмотра сцены
3. Распахнуть/вернуть окно
4. Переход на вид сзади **Back**
5. Отмена последнего действия

Билет 2.

1. Создать копию главного окна
2. Открыть окно **Outliner**
3. Переход на вид спереди **Front**
4. Отмена переноса, поворота и масштабирования
5. Повтор отмененного действия

Билет 3.

1. Переключение четырехоконного режима
2. Открыть окно перспективы
3. Переход на вид справа **Right**
4. Повтор отмененного действия
5. Список вариантов переноса курсора

Билет 4.

1. **Save Startup File**
2. Панель инструментов
3. Переход на вид перспективы **Persp**
4. Приблизиться к объекту
5. Список новых объектов

Билет 5.

1. Завершить сеанс **Blender**
2. Панель преобразований
3. Переход на вид сверху **Top**
4. Скрытие/отображение не выделенных объектов
5. Перенос, поворот и масштабирование

Билет 6.

1. Рамка осмотра сцены
2. Переход на вид спереди **Front**
3. Переключение четырехоконного режима
4. Список новых объектов
5. Перемещаться вверх/вниз/влево/вправо, двигая мышь

Билет 7.

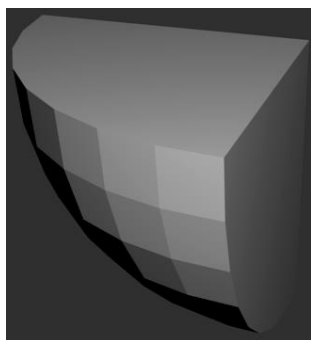
1. Панель преобразований
2. Приблизиться к объекту
3. Переход на вид снизу **Bottom**
4. Список новых объектов
5. Приближаться/отдаляться от сцены

## Практическое занятие №2. Полигональное моделирование.

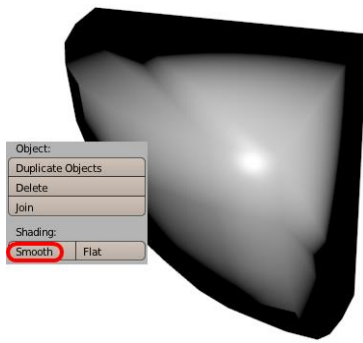
В этой лабораторной работе студенты должны выполнить следующие примеры.

### Пример 1.

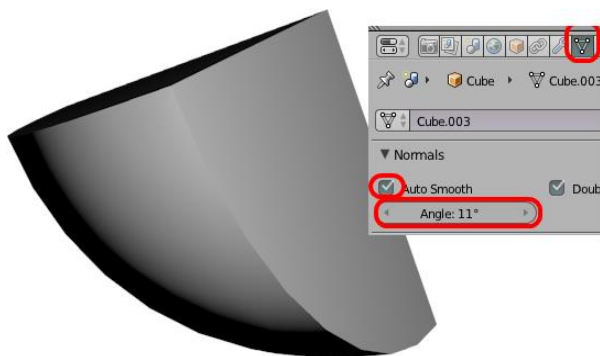
Булевыми операциями построить следующий объект:



Визуализация этого объекта даст весьма неприглядный результат:



Необходимо без изменения топологии полигонального объекта получить хороший результат визуализации следующего вида:

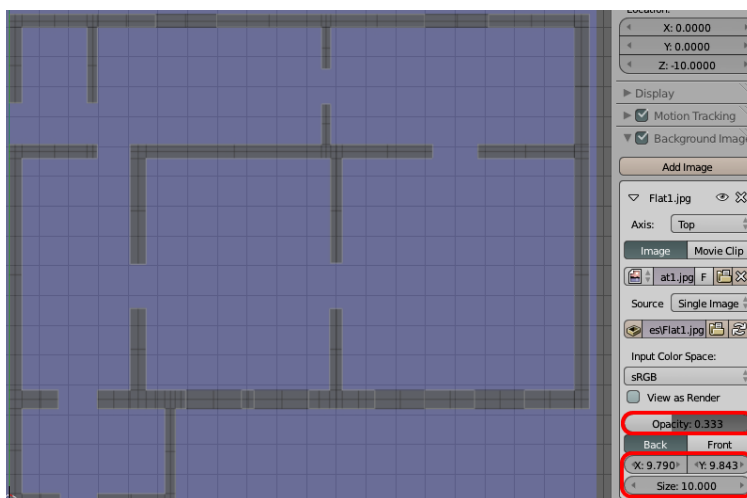


Смысл задания заключается в следующем.

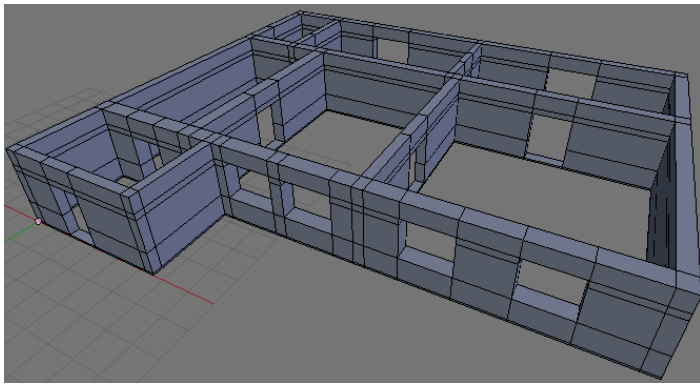
Студенты часто для сглаживания поверхности добавляют новые полигоны, что только ухудшает результат. Этот пример показывает, что плохой результат может быть не только из-за недостатка полигонов. Часто плохой результат является следствием неравномерного распределения полигонов и есть множество других способов их сглаживания.

## Пример 2.

На основе чертежа основания стен



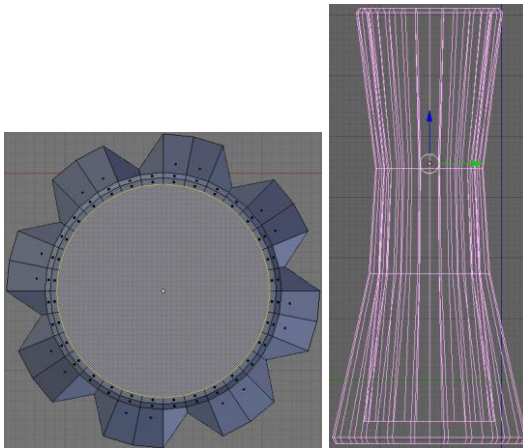
построить стены здания следующего вида:



Этот пример предназначен для пояснения того, что такие объекты строятся очень легко. При выполнении этого примера студенты также осваивают способы группирования действий. Проверка проводится визуализацией результата с целью выявления скрытых ошибок.

### Пример 3.

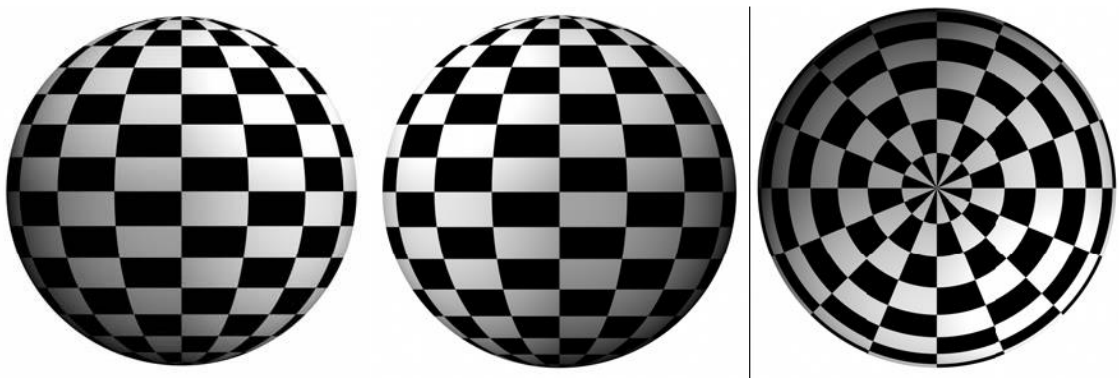
Необходимо из типового объекта «Цилиндр» быстро создать объект «Ваза» следующего вида:



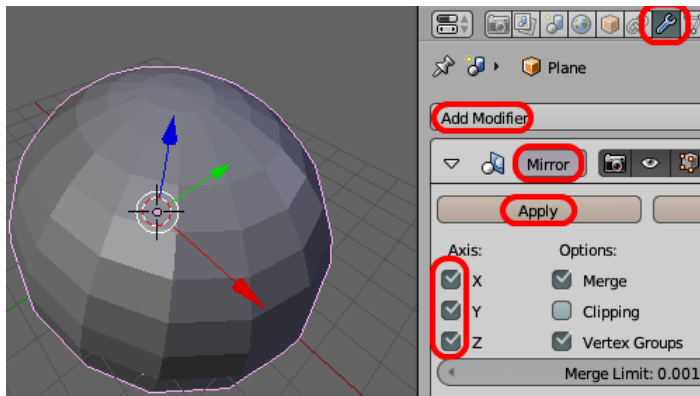
Этот пример похож на предыдущий. Объект «Ваза» нам понадобится при изучении свойств прозрачных материалов.

### Пример 4.

Построить полигональную сферу, используя фотографии видов спереди, справа и сверху (на рис. слева направо):



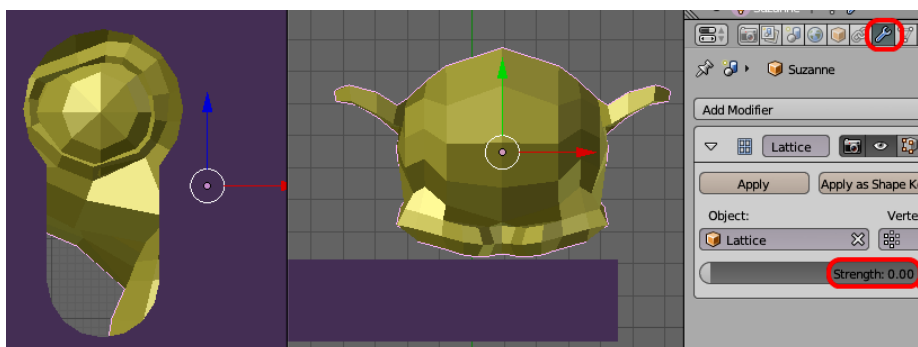
Обычно строится 1/8 часть сферы, а остальные части достраиваются зеркальным отражением:



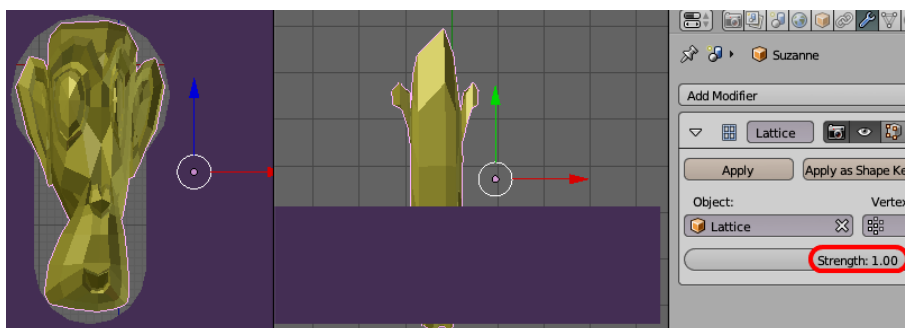
Проверка сводится к тестированию целостности и качества полученной модели.

### Пример 5.

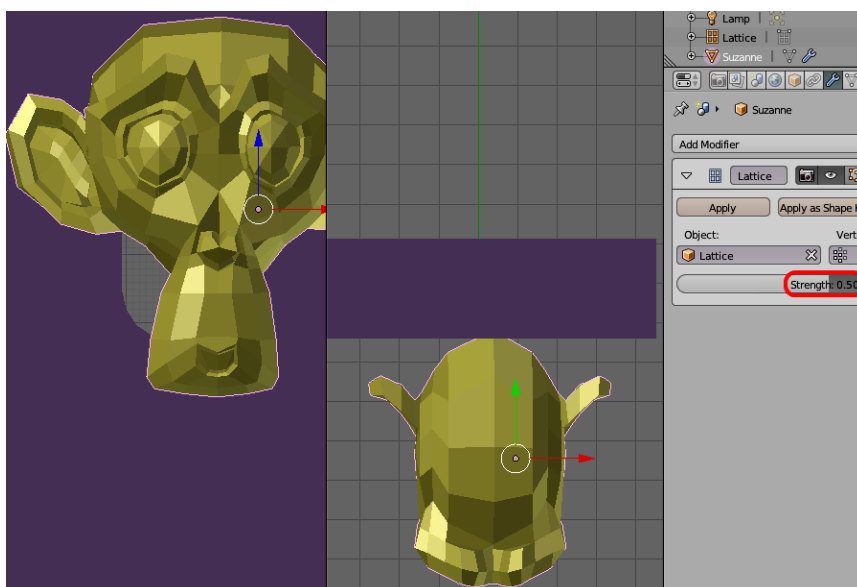
Создать такой деформатор, который, пока обезьяна смотрит в замочную скважину из-за двери, не деформирует голову обезьяны:



Когда обезьяна пытается влезть в замочную скважину, этот деформатор должен придать голове форму и размеры замочной скважины:



А после пересечения дверного полотна голова обезьяны должна вернуться в исходное состояние:



Это пример предназначен для освоения инструмента, который позволяет легко придать объектам самые причудливые формы.

Проверка проводится перемещением головы обезьяны через замочную скважину.

Оценка по практическому занятию равна количеству безошибочно выполненных работ – 5 – «Отлично», 4 – «Хорошо», 3 – «Удовлетворительно».

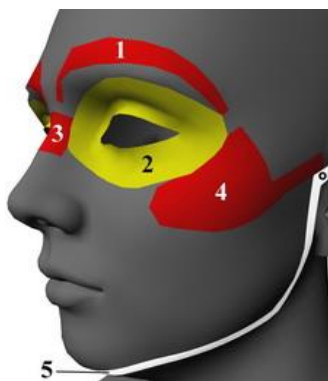
### Практическое занятие №3. Съёмки человека.

На 2 практическом занятии сетку сферы строят по линиям на изображениях сферы. На теле человека таких линий нет, поэтому приходится рисовать линии и на теле человека. Мало того, сначала нужно линиями обозначить границы основных анатомических элементов, а затем нанести линии в клеточку. Человек (объект съёмки) сам подбирает инструмент нанесения линий и жидкость для их смывки.

На следующем рисунке показан пример нанесения линий.

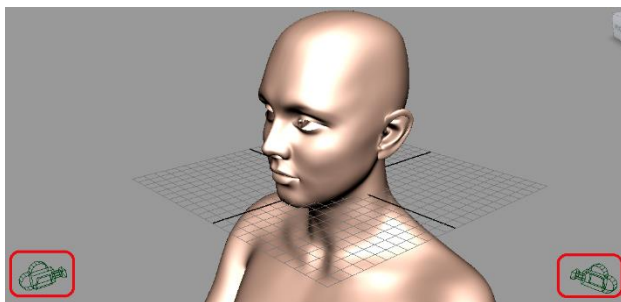
На голове сначала линиями обозначают границы следующих элементов черепа.

1. Надбровных дуг.
2. Глазниц.
3. Кости носа.
4. Скуловой кости и дуги.
5. Основания и угла нижней челюсти.
6. Опорной точки нижней челюсти (на рис. слева обведена овалом).



Обучающиеся (обычно 2 девушки) рисуют линии на теле объекта съёмки. Объект находится в пляжной форме.

Съёмки проводят два оператора одновременно с двух камер. Первая камера расположена спереди, а вторая – слева от человека. Расстояние от камер до человека 6-7 м.



Голову и плечи снимают многократно спереди и сбоку – не менее 20 пар кадров. Затем повторяют эти съёмки сбоку и сзади.

Далее снимаю туловище, бедра, голень и стопу – здесь уже около 5 пар кадров на каждую часть тела.

Объект съёмки только сам хранит эти фотоизображения. Это, в случае удачных кадров, около 100 пар изображений. Объект съёмки сам обрабатывает это множество для отбора подходящих для моделирования пар фотоизображений.

Обучающиеся для моделирования выбирают и другие персонажи. В этом случае их работа заключается в поиске фотоматериалов для моделирования. Конечно, сначала нужно определиться с типажом персонажа.

Оценка зависит от полноты и качества подобранных пар изображений.

В случае моделирования человека оцениваются 3 этапа работы – подготовка к съемкам, съемки и подбор пар изображения для моделирования. Если все этапы выполнены качественно, то оценка «Отлично». Но, если хотя бы один из этапов выполнен не качественно, то оценкой может быть «Неудовлетворительно», поскольку конечный результат может быть не достигнут. Но, поскольку занятия проходят под контролем преподавателя, обычно результат всегда положительный.

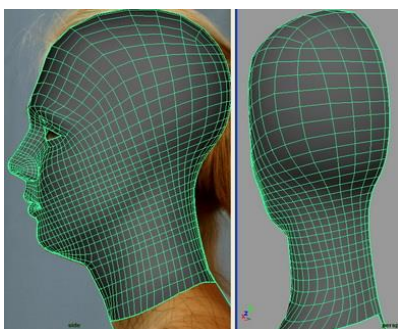
В случае моделирования персонажа по выбранному сюжету оцениваются

- выбор типажа,
- обзор источников,
- полнота подбора необходимых для моделирования пар изображений.

Если все части выполнены качественно, то оценка «Отлично». Иначе из 5 вычитаются количество не качественно выполненных частей.

#### **Практическое занятие №4. Моделирование головы.**

В модели головы (рис) оцениваются сетки носа, губ и вокруг глаз.

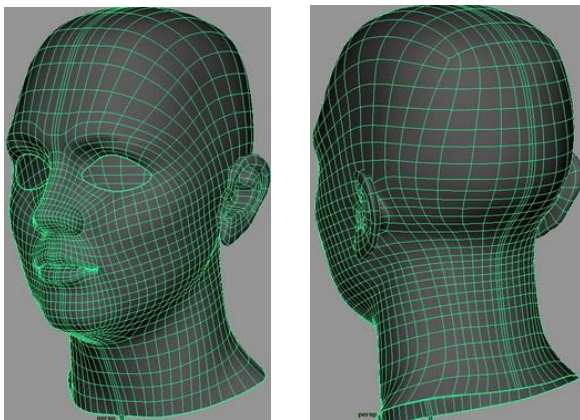


Остальные части сетки головы строятся на занятиях под контролем преподавателя. Это в первую очередь относится к топологии получаемой сетки. Также с помощью преподавателя или других обучающихся уточняются вершины сетки в области угла нижней челюсти и затылка.

Если сетки носа, губ и вокруг глаза построены точно (погрешность не более 1 мм), то оценка «Отлично». Иначе из 5 вычитается количество неточно выполненных частей.

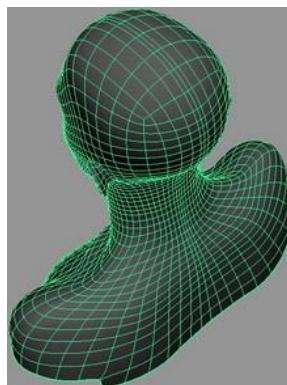
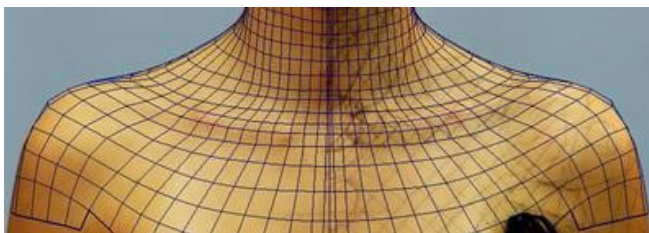
#### **Практическое занятие №5. Ушная раковина.**

В модели ушной раковины оцениваются внутренняя и наружная стороны и присоединение сетки ушной раковины к голове.



Если все выполнено качественно, то оценка «Отлично», иначе вычитается количество некачественно выполненных этапов.

## **Практическое занятие №6. Шея и плечевой пояс.**

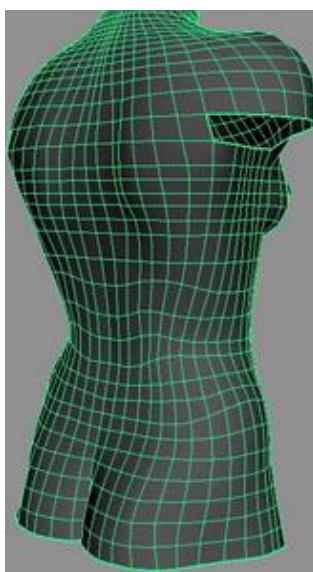
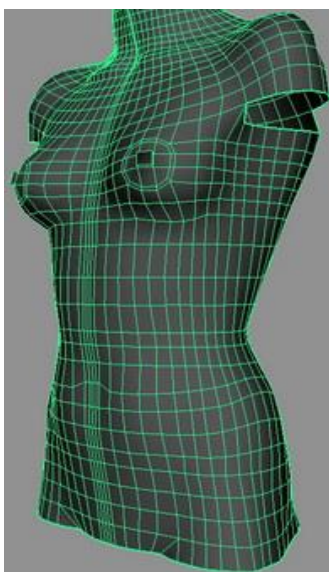


В сетке шеи и плечевого пояса оцениваются сетки спереди и сзади, а также соответствие топологии сетки границам элементов анатомии шеи и плечевого пояса.

Если все выполнено качественно, то оценка «Отлично», иначе вычитается количество некачественно выполненных этапов.

## **Практическое занятие №7. Туловище.**

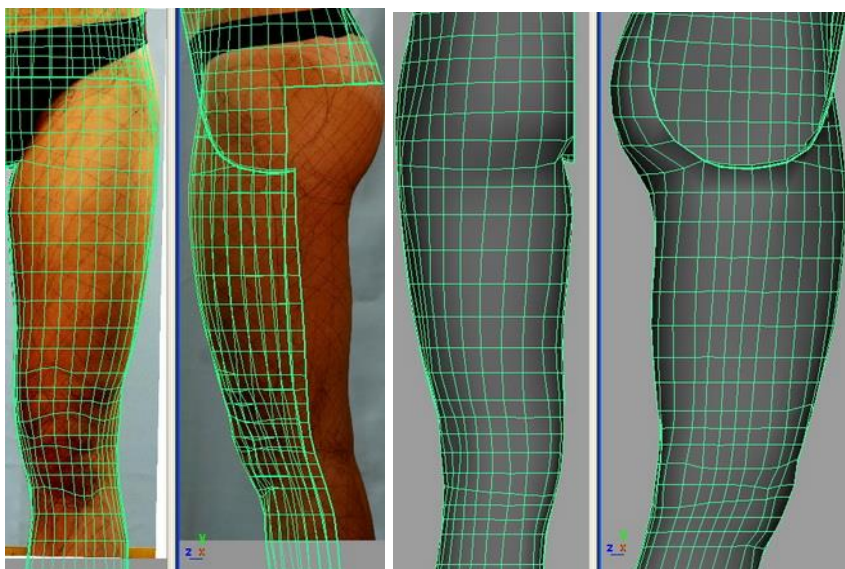
В сетке туловища оцениваются сетки спереди и сзади, а также соответствие топологии сетки границам элементов анатомии туловища.



Если все выполнено качественно, то оценка «Отлично», иначе вычитается количество некачественно выполненных этапов.

## **Практическое занятие №8. Нога.**

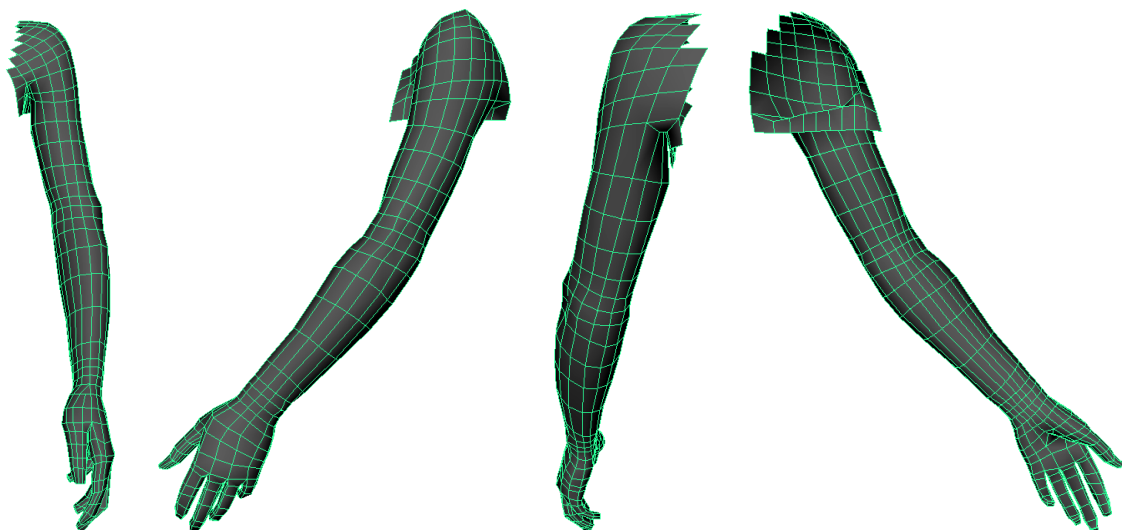
Сетка ноги строится в 3 этапа. На первом этапе строят сетку бедра со всех сторон.



На втором этапе строят сетку голени, и на третьем – сетку стопы.

Если все выполнено качественно, то оценка «Отлично», иначе вычитается количество некачественно выполненных этапов.

### **Практическое занятие №9. Рука.**



Сетка кисти содержит 3 важные части – соединение с плечевым поясом, рука и кисть.

Если все выполнено качественно, то оценка «Отлично», иначе вычитается количество некачественно выполненных этапов.

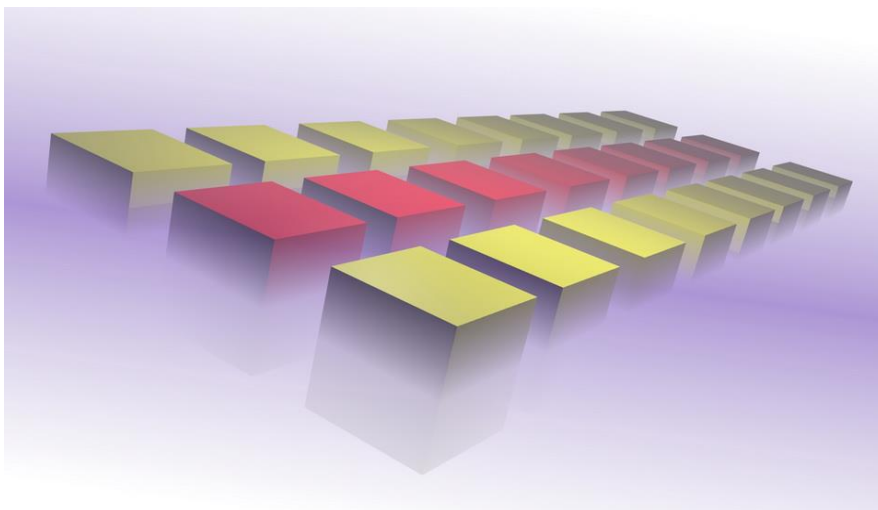
### **Практическое занятие №10. Съемки и освещение.**

В данном практическом занятии обучающийся должен создать модель сцены, расставить основные предметы, настроить освещение и облететь сцену виртуальной камерой.

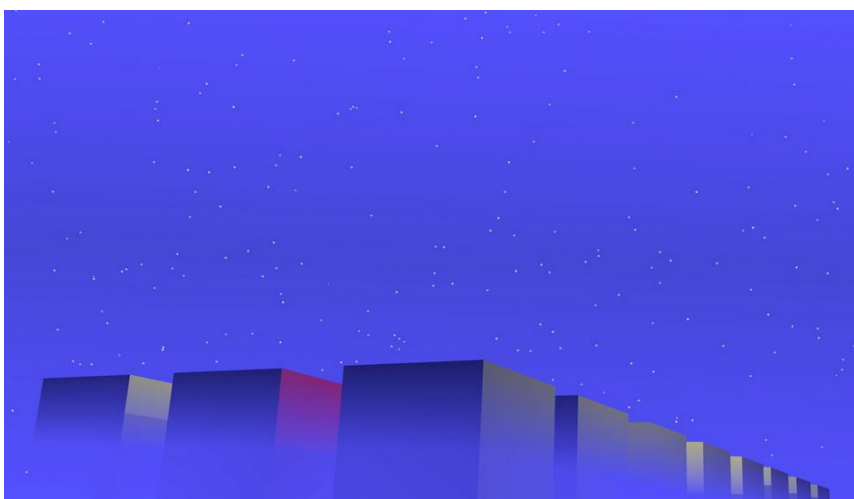
1. Модель сцены создается на основе анализа сюжета.
2. Предметы создаются на основе анализа сюжета. Рекомендуется строить низкополигональные модели предметов.
3. Освещение создается с помощью вспомогательных электронных материалов.

В первую очередь обучающийся создает настроение окружения. Для этого имеются следующие инструменты.

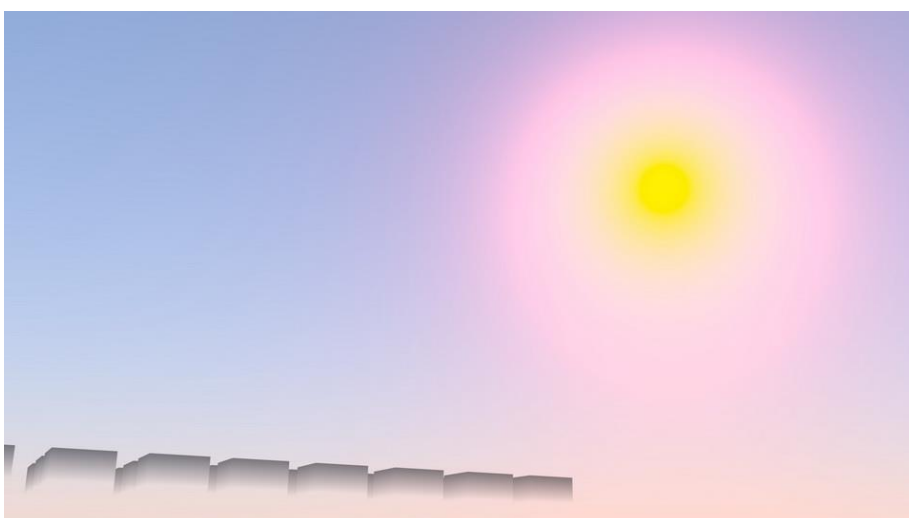
**Туман.**



**Звездное небо.**



**Солнечное небо.**



Это три основных разновидности настроения. Их можно в разумной степени комбинировать и настраивать. Например, можно показать восход или закат.

4. Искусственное освещение. Обучающийся создает модель освещения своей сцены и настраивает по характеристикам реального осветителя. Типы осветителей и их настройки показаны во вспомогательных электронных материалах.

5. Облет камерой. При анимации камеры нужно предусмотреть замедление движения (заострение внимания). Таким способом обучающийся должен показать всю сцену. Результат анимации должен быть визуализирован.

Оценка равна количеству безошибочно выполненных пунктов работы – 5 – «Отлично», 4 – «Хорошо», 3 – «Удовлетворительно».

### **Методические указания к самостоятельным работам**

Самостоятельная работа преследует несколько целей:

1. Изучение вспомогательных материалов и рекомендованной литературы.
2. Настройка параметров в соответствии с индивидуальными заданиями.
3. Закрепление навыков.

Задания к самостоятельной работе рекомендуется выполнять до тех пор, пока не появятся навыки безошибочной работы. Эти задания, начиная с третьего раздела (Моделирование человека), индивидуальны. В третьем разделе каждый обучающийся моделирует своего персонажа и задания отличаются друг от друга. Здесь приведены задания для тех, кто моделирует человека.

### **Список заданий к самостоятельной работе.**

1. Загрузить на свой компьютер бесплатно распространяемую инструментальную среду трехмерного моделирования Blender (<https://www.blender.org/>). Ознакомиться с материалами лекции и вспомогательными материалами по интерфейсу базовых инструментальных средств Blender.

2. Самостоятельно изучить параграфы настройка проекта, сохранение сцены, открытие файлов, импорт сторонних объектов, выделение, опорная точка, операция выдавливания, операции дублирования и наполнения, добавление элементов, склеивание вершин, отделение части объекта, методика создания персонажей. Выполнить примеры 2 раздела.

3. Изучить методики подготовки человека к съемке и процесса съемок. Подготовить пляжную форму, средства для рисования линий на теле и средство для смывки этих линий с тела.

4. Отобрать пары фотоизображений для моделирования головы, шеи и плечевого пояса. Настроить изображения головы. Моделировать сетку носа, верхней губы и сетку вокруг глаза. Перестраивать топологию сетки носа, верхней губы и вокруг глаза. В качестве образца топологии взять примеры из литературы.

5. При необходимости изменить настройки изображения вида сбоку. Построить сетку нижней губы, щеки, нижней челюсти, темени и затылка. Особое внимание уделить топологии сетки головы. В качестве образца топологии взять примеры из литературы.

6. Изучить внешнее строение ушной раковины. Построить сетку внутренней и внешней стороны ушной раковины.

7. Изучить внешнее строение и построить сетку шеи и плечевого пояса. В качестве образца топологии взять примеры из литературы.

8. Загрузить и настроить изображения туловища. Построить сетку туловища.

9. Загрузить и настроить изображения бедра и голени. Построить сетку бедра, голени и стопы. Проверить пропорции человека во весь рост. Сравнить с реальными размерами и внести коррекции.

10. Загрузить и настроить изображения и построить сетки руки и кисти.

11. Самостоятельно изучить параграфы план съемки и настраивание кадра, движение камеры и эпизод, правило третей и свобода в целом, формат кадра и сохранение главного, типы источников света, настройки ламп, имитацию рассеянного освещения, параметры анимации камеры и выполнить примеры применительно к условиям сцены выбранного сюжета. Выполнить примеры практического занятия.

**Зачет (3 семестр).**

Студент, выполнивший все практические занятия на «Отлично» сразу получает зачет. Иначе студент должен продемонстрировать результаты работы над ошибками по практическим занятиям. Если большинство ошибок устранено, то студент получает «Зачет».

**Перечень вопросов промежуточной аттестации (экзамен, 4 семестр).**

1. Настройки интерфейса. Удаление объекта. Добавление объекта.
2. Обзор сцены. Настройки окон.
3. Основные инструменты.
4. Основные движения объектов.
5. Горячие клавиши.
6. Выделение. Опорная точка. Операция выдавливания.
7. Операции дублирования и наполнения. Добавление элементов.
8. Склеивание вершин.
9. Булевы операции или Добавление/Удаление элементов.
10. Сглаживание.
11. Отделение части объекта.
12. Моделирование на базе нескольких изображений.
13. Расчет перспективных искажений.
14. Сбор и систематизация исходных данных.
15. Настройка исходных данных.
16. Деформатор Lattice.
17. Подготовка человека к съемке. Процесс съемок.
18. Настройка изображений. Крыло носа. Верхняя губа.
19. Коррекция сетки носа и построение сетки нижней губы.
19. Сетка вокруг глаза. Изменение настроек изображения вида сбоку.
20. Завершение сетки лица. Темя и затылок.
21. План съемки и настраивание кадра.
22. Движение камеры и эпизод.
24. Правило третей и свобода в целом.
25. Формат кадра и сохранение главного.
26. Типы источников света.
27. Глобальное затенение.
28. Ключевой свет.
29. Заливающий свет.
30. Задняя подсветка.
31. Настройка фона.
32. Туман. Звездное небо.
33. Солнечное небо.
34. Текстура «трехмерные облака».
35. Имитация рассеянного освещения.
36. Параметры анимации камеры.
37. Автоматическое переключение камер.
38. Слежение и линия действия.

**Методические указания к курсовому проекту**

Курсовой проект по трехмерному моделированию геометрии персонажей является индивидуальным и самостоятельным исследованием студента. Методические указания призваны помочь студенту выбрать тему и выполнить проект на высоком уровне.

Курсовой проект выполняется с целью:

- расширения и углубления знаний по дисциплинам «Трехмерное моделирование»;
- систематизации знаний со смежными дисциплинами по обработке изображений оригинала и анимации персонажей;

- закрепления навыков работы в инструментальной среде трехмерной графики;
- обучения студентов основам дизайна геометрии персонажа.

В процессе подготовки курсового проекта студент должен приобрести и закрепить навыки:

- работы со специальной литературой фундаментального и прикладного характера;
- систематизации, обобщения и анализа фактического материала по персонажу;
- обоснования выводов и предложений по конструированию геометрии персонажа.

Выполнение курсового проекта предполагает консультационную помощь со стороны преподавателей кафедры и творческое развитие студентом темы и разделов курсового проекта.

Персонаж курсового проекта, включая базовое литературное произведение, согласовывается с лектором не позже 3 недели семестра и защищается ранее зачетной недели этого же семестра.

#### **10.4 Тематика курсовых проектов**

Тематика курсовых проектов определяется рабочей программой дисциплины «Трехмерное моделирование» специальности 54.05.03 «Графика», квалификация «Художник анимации и компьютерной графики».

Модель персонажа создается для последующего использования в дисциплине «Анимация персонажей», «Программирование сценариев в анимации» и в дипломной работе. Для моделирования студент выбирает одного персонажа из литературного произведения (например, русской народной сказки или басни), на основе которого можно создать 2-3 минутную законченную экранную работу.

#### **10.5 Исходные данные для курсового проекта**

Трехмерная сетка модели персонажа строится с помощью изображений видов спереди, сбоку и сверху оригинала. Для достижения реалистичности модели персонажа необходимо:

- проанализировать литературное произведение и на основе выводов этого анализа подобрать изображения;
- на основе анатомических описаний персонажа уточнить сетку.

#### **10.6 Структура курсового проекта**

При моделировании персонажей используют различные методы построения трехмерной сетки. Кроме этого, структура проекта может уточняться студентом, исходя из его художественно-эстетических интересов, наличия исходных данных, информации по сюжету и т.п.

За основу можно принять следующую структуру курсового проекта.

1. Введение – 1 стр.
2. Методологическая характеристика проекта - 3 стр.
3. Аналитическая часть – 15 стр.
  - 3.1. Общая характеристика персонажей.
  - 3.2. Описание моделируемого персонажа.
  - 3.3. Описание других персонажей.
  - 3.4. Выводы.
4. Проектная часть - 10 стр.
5. Заключение - 1 стр.
6. Литература - 1 стр.

Исходя из рекомендуемой структуры курсового проекта, его объем должен составлять около 30 страниц текста.

Кроме текстового отчета в бумажном виде, студент прилагает весь материал по курсовому проекту на CD-диске.

### **11 ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Указанные выше разделы курсового проекта должны иметь следующее содержание.

Следует иметь в виду, что та часть материалов по выбранной теме, которая содержится в лекциях и имеющихся учебниках и учебных пособиях, должна восприниматься как известные

истины, и если при этом студентом не высказаны оригинальные суждения, то эти материалы не подлежат описанию.

### **11.1 Введение**

В данном разделе кратко обосновываются:

- актуальность создания реалистичной трехмерной анимации по выбранному литературному произведению;
- характер и другое краткое описание персонажей этого произведения.

### **11.2 Методологическая характеристика проекта**

Этот раздел должен содержать следующую информацию о выбранном литературном произведении:

- сущность, т. е. его главная цель;
- известные формы бытования с указанием авторов и исполнителей;
- степень достижения сущности.

Необходимо также указать, какое место занимает это литературное произведение в современной жизни, какой опыт (как положительный, так и негативный) его бытования накоплен в нашей стране и за рубежом.

### **11.3 Аналитическая часть**

Данный раздел должен иметь конкретные названия с учетом выбранной темы. Анализ каждого персонажа приводится в отдельном подразделе.

#### *11.3.1 Общая характеристика персонажей*

Здесь студент должен провести анализ литературного произведения и, на основе этого анализа, дать описание персонажей. Описание должно однозначно определить персонажей данного произведения. Например, как в вышеприведенном примере, «молодой серый гусь в расцвете сил». Такое описание должно быть обосновано для всех персонажей.

Должен быть указан способ получения и источники информации, позволяющие оценить характеристики персонажей. Описание способов получения информации должно сопровождаться точным «цитированием» источников. Нужно стремиться указать числовые диапазоны характеристик. Например, вместо «молодой серый гусь в расцвете сил» можно записать «серый гусь возраста не менее 9 месяцев и не более 2 лет».

#### *11.3.2 Описание моделируемого персонажа*

Описание может содержать такие характеристики:

1. Объект моделирования. Например, лошадь.
2. Порода.
3. Происхождение породы (история).
4. Среда обитания.
5. Размеры, вес (от и до). Возрастные характеристики.
6. Для животных – характеристики шерсти. Для птиц – характеристики перьев. Кроме размеров нужно указать еще характеристики жесткости, цвета.
7. Исходные изображения.
8. Анатомия. Описание скелета и мышечной системы.

Все исходные данные сопровождаются указанием источников. В случае выбора из множества вариантов, указать мотивацию выбора. Если предполагается уточнение каких-либо характеристик, то указать, на каком этапе и по каким критериям нужно уточнить. Например, что цвет какого-либо параметра нужно уточнить исходя из композиции сцены.

Кроме того, необходимо стремиться указать такие особенности персонажа, к которым будет привязываться сцена или другие персонажи сцен.

#### *11.3.3 Описание других персонажей*

Описание других персонажей в рамках курсового проекта ограничивается аналитическими выводами.

#### **11.3.4 Выводы**

Этот раздел концентрирует в себе выводы по результатам анализа и сбора исходных данных. В тезисной форме следует подвести общий итог, характеризующий современное состояние описания персонажей данного произведения.

#### **11.4 Проектная часть**

Данный раздел от других разделов отличается тем, что здесь документируются этапы моделирования. Удобно его разбить на подразделы по этапам проекта.

Каждый проектный документ должен сопровождаться необходимыми обоснованиями и пояснениями.

Дальнейшее разбиение на подразделы является сильно сокращенным примером документирования этапов моделирования молодого серого гуся в расцвете сил. Для других персонажей и исходных данных могут быть совершенно другие этапы работ и, соответственно, другое разбиение на подразделы.

#### **11.5 Заключение**

В заключении формулируются выводы, характеризующие степень решения задач, которые ставились при разработке курсового проекта.

### **12 3. ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

При выборе темы студент обязан консультироваться с руководителем, и может дополнительно консультироваться с другими преподавателями кафедры.

Этапы выполнения курсового проекта:

1. началом выполнения курсового проекта является выдача студенту руководителем Задания – первые три недели семестра;

2. анализ литературного произведения и подбор исходных материалов – до 2 недель;

3. моделирование персонажа – 4 недели;

4. оформление отчета по курсовому проекту – 2 недели;

5. проверка отчета, просмотр и оценка моделей комиссией – 3 недели.

Остальные недели студент использует для консультаций и других работ.

Руководитель обязан:

- консультировать на этапах определения темы, выбора исходных материалов и метода моделирования, составлении списка литературы, обобщении материала и т.д.;

- контролировать соблюдение календарных сроков и качество выполнения отдельных частей и курсового проекта в целом;

- проверить выполненный курсовой проект и принять (совместно с комиссией) защиту.

Если при проверке обнаружатся ошибки, неполнота объема, незавершенность проекта или низкое качество оформления, то курсовой проект возвращается студенту для доработки.

Студент обязан:

- своевременно получить задание;

- провести анализ произведения и подобрать исходные данные;

- подобрать и изучить литературу по теме;

- представлять отчет о результатах каждого этапа до окончания этапа, кроме этапа моделирования, который руководитель контролирует постоянно;

- дорабатывать результаты этапов по замечаниям руководителя;

- своевременно сдать на проверку законченный курсовой проект и защитить его.

### **13 ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Материал курсового проекта размещается в следующем порядке:

- титульный лист;

- оглавление;

- задание на выполнение курсового проекта;

- основные разделы курсового проекта;

- приложения.

Курсовой проект должен содержать весь необходимый текстовый, табличный, графический и другой иллюстративный материал.

**ВНИМАНИЕ.** Материалы, которые содержатся в лекциях и имеющихся учебниках и учебных пособиях, должны восприниматься студентом как уже известные истины, и если при этом студентом не высказываются оригинальные суждения, то эти материалы не подлежат описанию.

#### **14 ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Подведение итогов подготовки курсового проекта включает следующие этапы:

- сдача курсового проекта на проверку руководителю;
- доработка курсового проекта с учетом замечаний руководителя;
- сдача готового курсового проекта на защиту;
- защита курсового проекта.

Срок доработки курсового проекта устанавливается руководителем с учетом сущности замечаний и объема необходимой доработки.

Выполненный курсовой проект подписывается студентом и представляется на защиту.

Защита курсового проекта, как правило, должна проводиться публично в присутствии группы.

Курсовой проект оценивается по четырех балльной системе. Оценка записывается в ведомость, а положительная оценка ставится в зачетную книжку за подписью руководителя.

Оценка курсового проекта производится с учетом:

- обоснованности и качества модели персонажа;
- соблюдения требований к оформлению курсового проекта;
- оригинальности решения поставленных перед студентом задач (один из основных критериев оценки качества курсового проекта).