

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
( Н И У « Б е л Г У » )

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
ФАКУЛЬТЕТ ДОШКОЛЬНОГО, НАЧАЛЬНОГО И СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

**Кафедра теории, педагогики и методики начального образования  
и изобразительного искусства**

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВНЕКЛАССНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО 3D  
МОДЕЛИРОВАНИЮ С УЧАЩИМИСЯ ДЕВЯТЫХ И ДЕСЯТЫХ  
КЛАССОВ**

**Выпускная квалификационная работа**

обучающегося по направлению подготовки  
44.03.01 Педагогическое образование  
Профиль Изобразительное искусство  
заочной формы обучения, группы 02021254  
Снимщиковой Алины Андреевны

Научный руководитель  
доцент, Смелый М.А.

**БЕЛГОРОД 2017**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>1. ГЛАВА. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВНЕКЛАССНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО 3D МОДЕЛИРОВАНИЮ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ</b> .....	6
1.1 Анализ существующей ситуации с внеклассными занятиями по 3D моделированию в общеобразовательных школах .....	6
1.2 Назначение и особенности методического обеспечения по 3D моделированию внеклассных занятий в общеобразовательной школе.....	10
<b>2. ГЛАВА. ЭМПИРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ С УЧАЩИМИСЯ ДЕВЯТЫХ И ДЕСЯТЫХ КЛАССОВ</b> .....	15
2.1 Подготовка теоретической базы.....	15
2.2 Проведение эксперимента.....	24
2.3 Анализ полученных данных.....	30
<b>3. ГЛАВА. ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ВНЕКЛАССНЫХ ЗАНЯТИЯХ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ОБРАБОТКИ ПОЛУЧЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ</b> .....	34
3.1 Основные понятия трехмерной графики.....	34
3.2 Элементы интерфейса программы 3DS Max .....	36
3.3 Создание моделей при помощи примитивов в программе 3DS Max.....	40
3.4 Механизмы дальнейшей обработки для получения готового проекта.....	67
3.5 Постобработка в программе AdobePhotoshop.....	74
3.6 Основные понятия и принципы работы с 3D принтером.....	88
3.7 Процесс работы над созданием графического планшета на тему «Методическое обеспечение внеклассных занятий по 3D моделированию» .....	90
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	94
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК</b> .....	97
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b> .....	102

### Введение

**Актуальность.** Новые инновационные методы, формы и средства обучения создают современную среду для повышения уровня образования школьников. В условиях быстроразвивающихся информационно-коммуникационных технологий каждый учитель должен идти в ногу со временем, отслеживать технологические новинки и знакомить с ними своих учеников [1]. Одной из современных образовательных новинок является технология 3D- моделирования и печати, которая даёт возможность для будущих поколений реализовывать свои идеи намного эффективней, чем это происходит сейчас. 3D - моделирование настолько прочно вошло в жизнь

людей, что они, сталкиваясь с ним, порой даже не замечают этого. Область применения 3D – моделирования необычайно широка: от рекламы и киноиндустрии до дизайна интерьера и производства компьютерных игр. На настоящий момент 3D технологии используются во многих отраслях и сферах деятельности. Именно это обуславливает актуальность изучения трёхмерной графики и процесса 3D моделирования и печати. На сегодняшнее время современное образование также немислимо без инновационных 3 D технологий.

Применение в школе 3D технологий способствует развитию творческих способностей школьников, профориентации на инженерные и технические специальности, развитию познавательного интереса, улучшению восприятия учебного материала, концентрации внимания на учебном материале; организации внеурочной деятельности обучающихся по разным направлениям. В современной жизни специалисты в области 3D моделирования и конструирования очень востребованы на рынке труда, что очень повышает значимость таких занятий.

**Проблема исследования.** Проблема исследования заключается в недостатке методических разработок по 3D моделированию в рамках приобщения школьников девярых и десятых классов к трёхмерной графике.

**Цель.** Создание методического обеспечения для внеклассных занятий по 3D моделированию с учащимися девярых и десятых классов.

**Предмет исследования.** Предметом исследования выступает деятельность общеобразовательного учреждения по развитию творческих способностей, учащихся в процессе изучения 3D моделирования.

**Объект исследования.** Содержание занятий по развитию творческих способностей в рамках изучения 3D моделированию учащимися девярых и десятых классов.

**Гипотеза.** Гипотеза исследования заключается в предположении, что внеклассные занятия по 3D моделированию помогут школьникам развить кругозор, проявить личностные творческие способности, определит их дальнейшие интересы в профессиональном ориентировании.

**Задачи.** В рамках данной выпускной квалификационной работы можно поставить следующие задачи:

- Изучить и проанализировать педагогическую литературу по теме данной дипломной работы;
- Разработать методические указания для развития познавательного интереса и творческих способностей к трехмерному моделированию;
- Провести эксперимент в общеобразовательной школе;
- Внедрить разработанные методические указания в образовательный процесс.

### **Методологическая база исследования.**

Методические рекомендации и дидактические материалы к занятиям для школьников, изучающих актуальные на сегодняшний день программы по 3D-моделированию, найти достаточно сложно. На различных сайтах в сети «Интернет» представлены разработки в основном для взрослых пользователей, печатных изданий единицы и они не всегда удовлетворяют запросам пользователей.

Для педагогов, только начинающих обучение школьников 3D-технологиям, ценной методической поддержкой могут стать апробированные, готовые к применению практические разработки коллег, таких как: Скорнякова С.А., Каяндер А.А., Иванович Д.П., Назарова В.Г., Н.В. Жуковская

Так же методологическую базу составляют учебные пособия по методике преподавания изобразительному искусству: Н.Н. Ростовцева, Т.С. Комаровой, Е.В. Шорохова; теории творческой педагогической деятельности В.И. Загвязинского; положения теории творчества и художественной деятельности личности Л.С. Выготского, М.С. Каган, Б.М. Неменского, Т.Я. Шпикаловой и др.

**Для решения поставленных задач** использовались следующие методы и приемы:

- теоретический обзор и анализ литературных источников (выявление, изучение публикаций по теме исследования);
- методы системного и логического анализа и метод обобщения опыта;

- постановка проблемы и поиск путей ее решения;
- педагогический эксперимент.

**Практическая значимость.** Значимость исследования состоит в том, что выводы, и рекомендации результатов практической работы могут быть использованы педагогами на занятиях по трехмерному моделированию, а также для самостоятельной подготовки учащихся.

**Этапы исследования:**

Исследование состояло из трех этапов:

Первый этап исследования (2016 г.): определение задач, гипотезы, объекта и предмета исследования, подбор и изучение научно-теоретических материалов, обработка литературы по проблеме исследования, проведение констатирующего эксперимента.

Второй этап исследования (2016-2017 г.): осуществлялся поиск наиболее эффективных методов и путей педагогического воздействия на учащихся с целью развития у них навыков трехмерного моделирования, проводились дальнейшее теоретическое изучение проблемы. Проведение формирующего эксперимента.

Третий этап исследования (2017 г.): заключительный этап. Проведение контрольного эксперимента и подведение итогов.

**Экспериментальная база исследования:** Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №5 г. Валуйки». В эксперименте участвовало 10 учащихся из девярых и десятых классов.

**Структура дипломной работы.** Выпускная квалификационная работа состоит из: введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложения.

# **1.Глава. Теоретические аспекты разработки методического обеспечения внеклассных занятий по 3D моделированию в общеобразовательной школе**

## **1.1 Анализ существующей ситуации с внеклассными занятиями по 3D моделированию в общеобразовательных школах**

Пространственное мышление – это вид умственной деятельности, который обеспечивает создание пространственных образов и оперирование ими в процессе решения практических и теоретических задач.

В настоящее время доказана возможность более быстрого целенаправленного формирования у ребенка тех или иных особенностей его мышления, однако всегда возникает вопрос о необходимости и целесообразности использования этих возможностей. Наглядно-образное мышление, эмпирические обобщения играют особую роль, А.В. Запорожец совершенно справедливо писал: «Ум человека, у которого в детские годы не сформировалось должным образом непосредственное восприятие окружающего и наглядно-образное мышление, может получить впоследствии одностороннее развитие, приобрести важную роль и в жизни взрослого человека, они не являются лишь временным этапом, который нужно пройти как можно быстрее, чтобы «заменить его» вербально-логическим, теоретическим мышлением. А.В. чрезмерно отвлеченный, оторванный от конкретной действительности характер». А.В. Запорожец подчеркивал также, что при перестройках педагогического процесса, при совершенствовании программ обучения и воспитания «необходимо предусмотреть не только то, чего ребенок данного возраста способен достигнуть при интенсивной тренировке, но и каких физических и нервно-психических затрат будет ему это стоить». И.С. Якиманской систематически изучалось развитие образного (пространственного) мышления школьников. Создание образов и оперирование ими – это уровни развития пространственного мышления. Деятельность представления, по И.С. Якиманской, характеризуется особыми условиями создания образа (отвлечением от наглядной основы разного вида), содержанием деятельности

представления (типами преобразования образов), уровнем сложности (числом и характером преобразований), качественным своеобразием способов преобразования образов. Уровень развития самой деятельности представления проявляется в степени ее развернутости, произвольности, осознанности, в типе оперирования пространственными образами [40]. Были выделены три типа оперирования пространственными образами: 1) изменение положения воображаемого объекта на плоскости, в пространстве по отношению к другим объектам или их элементам, 2) изменение его структуры, 3) комбинация этих преобразований. Меняется широта оперирования образами, под которой понимается степень свободы манипулирования образом, с учетом той графической основы, на которой образ первоначально создавался. И.С. Якиманская выявила следующие критические точки развития пространственного мышления: переход от трехмерного пространства к двумерному и обратно, переход от наглядных изображений к условно-символическим и обратно, переход от фиксированной в себе точки отсчета (координат) к системе со свободно перемещаемой точкой отсчета.

Пространственное мышление можно развивать, как и любую другую способность человека. С помощью 3D моделирования в среде ПО задача визуального представления геометрических объектов значительно упрощается.

Помочь школьникам развить пространственное мышление можно введя курс трехмерного моделирования на внеклассных занятиях.

Трёхмерная графика — это раздел компьютерной графики, совокупность приемов и инструментов (как программных, так и аппаратных), предназначенных для создания трехмерных объектов. Чаще всего применяется для создания 2D изображений на плоскости экрана или листа печатной продукции в архитектурной визуализации, кинематографе, телевидении, компьютерных играх, печатной продукции, а также в науке и промышленности и т.д. [50].

Несмотря на незначительное количество исследований по методике преподавания дисциплин трехмерной графики, технология обучения на основе 3D моделирования требует особого внимания и отдельного научного

исследования. Развитие и применение современных программных обеспечений при изучении графического ряда дисциплин обусловлены спецификой предмета, требующей развитого пространственного мышления, умений воспринимать и производить графическую информацию. Методологической основой классического курса начертательной геометрии является метод проекций. Трехмерный объект замещается двухмерными плоскостными изображениями - проекциями. Далее происходит двухмерное преобразование проекций для решения геометрических задач, и затем синтез пространственной модели в форме ее плоского изображения. При таком подходе представление пространственных объектов и оперирование этими образами в процессе решения задач вызывает у учеников некие затруднения, обусловленные психологическими особенностями визуализации информации, восприятия пространства, особенностями запоминания образов.

На сегодняшний день в общеобразовательных школах Белгородской области активно развивается направление трехмерной графики, так подобные занятия вызывают огромный интерес у детей. Идея внедрения в образование передовых технологий принадлежит губернатору области Евгению Савченко. Процесс обучения идет активно, в ближайшее время более 150 учителей повысят свою квалификацию [5]. За последнее время многие общеобразовательные школы нашего региона были снабжены всем необходимым оборудованием. В первую очередь новой техникой оснащают базовые школы, которые станут ресурсными центрами, где будут отработаны технология и методика преподавания 3D-моделирования (см. табл.1). А впоследствии программное обеспечение и 3D-принтер появится в каждой белгородской школе.

*Таблица 1. Результаты педагогических исследований и опросов за 2017г.*



Уровень владения технологиями 3D-моделирования				
Педагоги			Обучающиеся	
1,0 % школ	40,0 % школ	Наличие 3D-принтеров	1,0 % школ	40,0 % школ
10,0 %	30,0 %	Владение знаниями в области 3D-моделирования (прошли обучение)	20,0 %	40,0 %
10,0 %	30,0 %	Владение умениями в области 3D-моделирования	20,0 %	40,0 %
5,0 %	25,0 %	Владение навыками в области 3D-моделирования	2,0 %	5,0 %
1,0 %	5,0 %	Владение умениями применять в образовательной практике технологии 3D-моделирования	1,0 %	5,0 %

Новые технологии ученики белгородских школ изучают с 7 класса на уроках информатики, а также на дополнительных занятиях. На школьном кружке «Робототехника и 3D-моделирование» ребята создают умные машины, разрабатывают проекты практической направленности [6].

18 февраля 2016 г. на заседании постоянной комиссии по социальной политике и развитию солидарного общества Белгородского городского Совета депутатов депутаты обсудили организацию досуга и дополнительного образования детей и подростков и подчеркнули, что приоритетные направления в 2017 году – это реализация новых программ по авиамоделированию, прототипированию, 3D-моделированию, конструированию леги-роботов, создание музея занимательных наук, техники и технического моделирования, а также разработка модульных и комплексных программ для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов[7].

Так же, Департамент образования Белгородской области ОГАОУ ДПО «Белгородский институт развития образования» разработал «Методические рекомендации по изучению технологий 3D-моделирования в общеобразовательных учреждениях Белгородской области» [8].

## 1.2 Назначение и особенности методического обеспечения по

## **3D моделированию внеклассных занятий в общеобразовательной школе**

Данные методические рекомендации разработаны для учеников девятых и десятых классов общеобразовательных школ.

Разработанная методика по 3D-моделированию подразумевает проведение занятий как в классической, так и в нетрадиционной форме. Основной формой работы является учебно-практическая деятельность. А также будут применяться следующие формы работы с учениками:

- занятия, творческая мастерская, собеседования, консультации, обсуждения, самостоятельная работа на занятиях;
- выставки работ, мастер-классы.

Обучение осуществляется в процессе сотрудничества обучающихся и педагога, таким образом поставленные задачи решаются более успешно. Классические методы организации учебного процесса делятся на: лекционные, наглядные (демонстрационные), практические, частично-поисковые, проблемные, исследовательские [9].

*Перечень наглядных материалов:*

- видео уроки, программные обеспечения, методические разработки;
- образцы моделей, схемы, чертежи.

*Оборудование необходимое для обучения 3D-моделированию:*

- ПК, программное обеспечение 3DS MAX, 3D принтер;
- Пластик PLA, ABS.

В недалеком будущем сегодняшние школьники, как современные «продвинутые» компьютерные пользователи, скорее всего, будут создавать необходимые предметы самостоятельно и именно в том виде, в каком они их себе представляют. Материальный мир, окружающий человека, может стать уникальным и авторским. Это стало возможным с появлением 3D-технологий и, в частности, 3D-печати, которые позволяют превратить любое цифровое изображение в объёмный физический предмет.

3D-технологии – новый мощный образовательный аппарат, который может развить в школьнике привычку создавать самому прототипы и необходимые

детали, воплощая свои конструкторские и дизайнерские идеи в жизнь. Эти технологии позволяют развивать междисциплинарные связи, открывают широкие возможности для проектного обучения, учат самостоятельной творческой работе. Приобщение школьников к 3D-технологиям «тянет» за собой целую вереницу необходимых знаний в моделировании, физике, математике, программировании. Все это способствует развитию личности, формированию творческого мышления.

Знакомясь с трехмерным проектированием, школьники могут получить навыки работы в современных автоматизированных системах проектирования, навыки черчения в специализированных компьютерных программах как международного языка инженерной грамотности. Кроме того, школьники могут познакомиться с использованием трехмерной графики в различных отраслях и сферах деятельности жизни современного человека.

В процессе освоения дополнительной общеобразовательной программы «Основы 3D-моделирования в школе» старшеклассники получают представление об основах трехмерного моделирования. Занятия по дополнительной образовательной программе «Основы 3D-моделирования в школе» помогут развитию пространственного мышления, необходимого при освоении в школе геометрии, информатики, технологии, физики, черчения, географии.

Программа является самостоятельным модулем разно уровневой дополнительной образовательной программы «Основы 3D-моделирования в школе».

Реализация программы предусматривает участие обучающихся в конкурсах, соревнованиях по 3D-моделированию, научно-практических конференциях различных уровней.

*Направленность* дополнительной общеобразовательной программы «Основы 3D-моделирования» – техническая. Уровень освоения – общекультурный.

Дополнительная общеобразовательная программа «Основы 3D-моделирования» предназначена для обучающихся в возрасте 15-17 лет, рассчитана на 1 год.

*Цель* дополнительной общеразвивающей программы «Основы 3D-моделирования» - это реализация способностей и интересов школьников в области 3D-моделирования.

*Задачи.*

*Обучающие:*

- сформировать представление об основах 3D-моделирования;
- изучить основные принципы создания трехмерных моделей;
- научиться создавать модели объектов;
- научиться создавать и представлять авторские проекты с помощью

программ трехмерного моделирования.

*Развивающие:*

- развивать познавательный интерес, внимание, память;
- развивать пространственное мышление за счет работы с пространственными образами (преобразование этих образов из двухмерных в трехмерные и обратно, и т.д.).
- развивать логическое, абстрактное и образное мышление;
- формировать представления о возможностях и ограничениях использования технологии трехмерного моделирования;
- развивать коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе;
- формировать творческий подход к поставленной задаче;
- развивать социальную активность.

*Воспитательные:*

- осознавать ценность знаний по трехмерному моделированию;
- воспитывать доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу;
- воспитывать информационную культуру как составляющую общей культуры современного человека;
- воспитывать командный дух;

- воспитывать сознательное отношение к выбору образовательных программ следующего уровня освоения трехмерного моделирования как основы при выборе инженерных профессий.

Формы занятий: теоретические, практические, групповые, индивидуальные.

Во время практических занятий основной задачей обучающихся является создание правильных моделей, т.е. моделей, в которых соблюдены принципы:

- параметричности - соблюдена возможность использования задаваемых параметров (длина, ширина, радиус изгиба и т.д.);

- ассоциативности - возможность формирования связей в элементах модели, в результате которых изменение одного элемента вызывает изменение и ассоциированного элемента.

*Ожидаемые результаты освоения образовательной программы.*

Обучающиеся познакомятся с основными понятиями 3D моделирования, усвоят основные принципы работы в системах трехмерного моделирования, приемы создания трехмерной модели по чертежу, а также основные принципы 3D-печати. Они будут уметь создавать детали, сборки, модели объектов, читать чертежи и по ним воспроизводить модели, подготавливать трехмерные модели к печати на 3D-принтере, работать над проектом, работать в команде. Будут иметь представление о сферах применениях трехмерного моделирования. У школьников будет развиваться пространственно-логическое мышление, творческий подход к решению различных задач по 3D моделированию. Появится сознательное отношение к выбору других образовательных программ следующего уровня конкретной профессиональной направленностью.

*Контроль и оценка результатов обучения.*

Определение начального уровня знаний, умений и навыков, промежуточный и итоговый контроль.

Способы проверки: опрос, тестирование, наблюдение, итоговые занятия по темам.

*Формы подведения итогов:*

Входной контроль – собеседование для определения степени подготовленности, интереса к занятиям моделирования, уровня культуры и творческой активности.

Текущий контроль осуществляется путем наблюдения, определения уровня освоения тем и выполнения практических заданий. Выявление творчески активных обучающихся для участия в конкурсах, соревнованиях и конференциях.

Итоговый контроль осуществляется в форме защиты проектов.

## **2. Глава. Эмпирические исследования в общеобразовательной школе с учащимися девярых и десятых классов**

### **2.1 Подготовка теоретической базы**

В соответствии с целью выпускной квалификационной работы и выдвинутой гипотезой, перед эмпирическим исследованием были поставлены следующие задачи:

- Изучить и проанализировать педагогическую литературу по теме данной дипломной работы;

-Разработать методические указания для развития познавательного интереса и творческих способностей к трехмерному моделированию;

-Провести эксперимент в общеобразовательной школе;

Для решения поставленных задач в ходе исследования применялись следующие методы:

- Анализ педагогической, научно-методической литературы;
- Экспериментальный метод;
- Тестирование, анкетирование.

Изучение и анализ педагогической и научно-методической литературы, раскрывающей тему нашего исследования, позволили определить круг проблем и вопросов, требующих разрешения. Так же позволили сформировать методическую модель, которая способствует решению выявленных проблем. При разработке методической модели мы опирались на исследования следующих ученых и научных деятелей: Г.И. Годера, И.Я. Лернера, П.С. Лейбенгруба, П.В. Гора, О.М. Бахтина, Г.М. Донской, Л.М. Предтеченской, Д.Б.Кабалевского, Г.И. Даниловой, Е.П.Кабковой, Е.П. Олесиной, Н.Н. Фоминой, О.В. Стукаловой, Л.Г. Емохоновой, Е.А. Дмитриевой.

Экспериментальная работа проводилась в несколько этапов. Осуществлялась работа со школьниками и проведение эксперимента в период педагогической и преддипломной практики. База проведения эксперимента – МОУ «СОШ №5 г.Валуйки». Дисциплина «Внеклассные занятия по 3D моделированию» в данном учебном заведении преподается в 9-10 классах. Нам необходимо было выяснить актуальность введения дополнительного методического пособия по дисциплине, поэтому констатирующий и формирующий эксперимент проводились в 7-8 классах, а для 9-10 класса была разработана анкета на остаточные знания. Разработать и внедрить методический комплекс уже в 9-10 классах не представлялось возможным, потому что данная методика рассчитана на длительное и планомерное внедрение, мы выясним, насколько эффективно будет введение методического пособия, переработав содержащуюся в нем информацию в комплекс мероприятий, соответствующих возрастной категории группы констатирующего эксперимента. Такая система проведения экспериментальной работы позволит обосновать содержание и вообще внедрение данного методического пособия.

Таким образом, было выделено две группы: экспериментальная (обучающиеся 7-8 классов) и контрольная (обучающиеся 9-10 классов).

В ходе констатирующего эксперимента мы выявили уровень знаний ПК учеников 7-8 классов.

В ходе формирующего педагогического эксперимента была проверена эффективность разработанной системы мероприятий, направленных на формирование и развитие у школьников знаний о трехмерном моделировании.

Эксперимент проводился с января по апрель 2017года в МОУ «СОШ №5 г.Валуйки».

В основе образовательного процесса стоит разработанный учебный план, рабочая программа. Регламентируется образовательный процесс расписанием занятий. Основными нормативно-правовыми документами для проектирования данной рабочей программы выступает Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказ Министерства образования Российской Федерации от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». Данные нормативные основания позволяют образовательному учреждению разрабатывать образовательные программы с учетом интересов и возможностей, обучающихся [10]. Научно-методическое обеспечение должно быть направленно на реализацию программы для обеспечения полного, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, будучи связанной, с реализацией программы, планируемыми результатами, организацией учебного процесса и условиями его осуществления. Социально-психологические условия реализации образовательной программы должны предусматривать:

-специфику психофизического развития обучающихся;

-разноплановость направлений сопровождения участников образовательного процесса для сохранения и укрепления психологического здоровья обучающихся;



- формирование здорового и безопасного образа жизни;
- индивидуальный подход к обучению всех учащихся;
- анализ возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка как одаренных детей, так и детей с ограниченными возможностями здоровья или отставания в развитии;
- развитие коммуникативных навыков в разновозрастной среде [11].

Разработанное методическое обеспечение рассчитано на учащихся 9 и 10 классов (15-17) лет, имеющих первоначальные навыки работы на компьютере. Продолжительность обучения 1 год, занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа (часы дополнительно внеклассного образования).

Освоение материала методического обеспечения обучающимися подтверждаются самостоятельно выполненным проектом (разработкой 3D-модели заданного объекта).

Цель программы реализация способностей и интересов школьников в области компьютерной 3D-графики и объемного проектирования.

Задачи:

*образовательные:*

- получить представление об основных принципах компьютерной трехмерной графики;
- познакомиться с методами представления трехмерных объектов на плоскости;
- освоить рендеринг (визуализацию) — построение проекции в соответствии с выбранной моделью, а также вывод полученного изображения на устройство вывода.
- получить начальные сведения о процессе анимации трехмерных моделей;
- получить представление о трехмерной печати;

*развивающие:*

- развивать логическое мышление и пространственное воображение;
- развивать внимание и умение концентрироваться;

- развивать умение планировать и предугадывать возможные нестандартные ситуации;

*воспитательные:*

- воспитывать стремление к самообразованию;
- воспитывать доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу.

Основным методом обучения является метод проектов. Кроме разработки проектов под руководством педагога, учащимся предлагаются практические задания для самостоятельного выполнения. В качестве основной формы организации учебных занятий используется выполнение учащимися практических работ за компьютером (компьютерный практикум).

Входной контроль проходит в виде собеседования или анкетирования, в ходе которого педагогом выявляются интересы и склонности подростков.

Промежуточный контроль осуществляется в форме педагогического наблюдения за результатами выполнения текущих заданий по темам. Таким образом определяется качество усвоения учащимся содержания образовательной программы и способность самостоятельного применения своих знаний.

Итоговый контроль проводится в форме оценки выполненного итогового проекта, который представляет собой трехмерный объект или сцену, содержащего максимум информации, освоенной в течение года.

*Ожидаемые результаты*

Учащиеся изучат основы трехмерной графики, принципы моделирования трехмерных объектов, инструментальные средства для разработки трехмерных моделей и сцен;

- получают навыки рендеринга трехмерных объектов и сцен.
- получают начальные сведения о сферах применения трехмерной графики, о способах печати на 3D-принтере;
- школьники научатся самостоятельно создавать готовый 3D-проект.

- разовьется логическое мышление и объемное видение, основательный подход к решению проблем;

-воспитается стремление к самообразованию, чувство ответственности за свою работу.

Содержание методических указаний «Основы 3D моделирования на  
внеклассных занятиях в общеобразовательной школе»

(1 год /72ч)

1. Раздел: Введение

1.1 Тема: Введение в программу трехмерной графики.

Теория: Обзор программы курса. Изучение правил техники безопасности при работе в компьютерном классе. Возможности и область применения трехмерной графики. Виды трехмерной графики: полигональная, фрактальная и аналитическая. Программы трехмерной графики.

Практика: Ознакомление на практике с приемами техники безопасности.

2. Раздел: Редактор трехмерной графики

2.1 Тема: Интерфейс программы трехмерной графики.

Теория: Интерфейс программы трехмерной графики. Главное меню. Типы окон. Окно пользовательских настроек. Открытие, сохранение и прикрепление файлов. Команда сохранения.

Практика: Ознакомление на практике с интерфейсом программы.

2.2 Тема: Работа с «Рабочее пространство».

Теория: Создаем окна видов (или дополнительные окна). Изменение типа окна. Перемещение в виртуальном 3D пространстве.

Практика: Освоение на практике работы с окнами видов.

2.3 Тема: Создание и редактирование объектов.

Теория: Работа с основными примитивными объектами. Использование главных модификаторов для манипуляции. Режим редактирования.

Режим пропорционального редактирования вершин.  
Объединение/разделение объектов, булевы операции.

Практика: Освоение на практике работы с примитивными объектами и редактирование объектов.

2.4 Тема: Освещение и камеры.

Теория: Типы освещения и их настройки. Настройки камеры.

Практика: Ознакомление на практике с освещением и их настройками, а также с настройками камеры.

2.5 Тема: Материалы и текстуры.

Теория: Основные настройки материала. Основные настройки текстуры. Использование изображений в качестве текстуры.

Практика: Ознакомление на практике с применением материалов и текстур.

2.6 Тема: Настройки окружения.

Теория: Использование цвета. Создание HDRI карты. Использование изображения в качестве фона.

Практика: Создание 3D фона на практике.

2.7 Тема: Настройки окна рендера.

Теория: Основные опции рендера. Рендер изображения в формат JPEG.

Практика: Рендер на практике.

2.8 Тема: Направление лучей (зеркальное отображение, прозрачность, тень).

Теория: Освещение и тени. Отражение (зеркальность) и преломление (прозрачность и искажение).

Практика: Ознакомление на практике с направлением лучей.

2.9 Тема: Выполнение промежуточной работы.

Теория: Повторение пройденного. Консультации по созданию творческой работы.

Практика: Выполнение промежуточной работы - создание мини-проекта.

3.2 Тема: Добавление 3D Текста.

Теория: Настройки 3D текста. Преобразование и редактирование текста.

Практика: Практическая работа с 3D текстом.

3.3 Тема: Модификаторы.

Практика: Практическая работа с использованием модификаторов:

3.4 Тема: Система частиц и их взаимодействие.

Теория: Настройка частиц и влияние материалов. Взаимодействие частиц с объектами и силами.

Использование частиц для создания объектов.

Практика: Практическая работа с использованием частиц.

3.5 Тема: Группирование объектов.

Теория: Группирование объектов.

Практика: Практическая работа по группирование объектов.

3.6 Тема: Постобработка в программе Adobe Photoshop

3.7 Тема: Итоговая работа. 3D-печать.

Теория: Повторение пройденного. Консультации по созданию творческой работы.

Практика: Выполнение творческой работы - создание мини-проекта. 3D-печать образцов ученических работ.

Ожидаемые результаты обучения

Обучающиеся будут знать:

- основные принципы компьютерной графики;
- методы представления трехмерных объектов;
- основы трехмерной графики;
- правила наложения на трехмерные поверхности и генерируемые

текстуры;

- способы применения различных графических эффектов;
- получают начальные сведения о процессе анимации трехмерных

моделей;

- получают представления о 3D-печати;

уметь:

- самостоятельно создавать компьютерный 3D-продукт;
- строить проекции в соответствии с выбранной моделью, а также

выводить полученное

изображение на устройство вывода;

- моделировать сцены из объектов трехмерной графики;

у них будет развиваться:

- логическое мышление и пространственное воображение;
- внимание и умение концентрироваться;
- умение анализировать результаты деятельности;
- умение поиска выхода из нестандартной ситуации;

будет воспитываться:

- доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества;
- стремление к самообразованию;
- чувство ответственности за свою работу.

## 2.2 Проведение эксперимента

Первым этапом нашей экспериментальной работы был констатирующий эксперимент. Его целью было определить уровень пользования ПК учениками 7-8 классов. Констатирующий эксперимент проводился в рамках педагогической практики, проходившей с 09.01.2017 по 04.02.2017 года. Для оценки уровня знаний школьников нами было принято решение разработать анкету, содержащую вопросы о ПК и общих понятиях трехмерного моделирования (Приложение 1).

При формулировании и составлении заданий для анкеты мы пользовались следующей классификацией тестовых заданий:



Рис.2.1. Классификация тестовых заданий

Анкета содержит в себе задания как открытого типа, так и закрытого типа. При составлении анкеты мы учитывали возрастную группу обучающихся и чередовали задания различных типов и форм, а также добавили графические изображения в анкету.

Из задания открытого типа мы использовали задания дополнения и свободного изложения, которые направлены на активизацию проблемного мышления и предполагают самостоятельную формулировку ответа. Этот тип заданий использовался при необходимости ввода дополнительной информации к ответу, контекста. Учитывая возраст испытуемых, задания открытого типа предполагают краткий ответ, содержащий 2,3 слова.

Из заданий закрытого типа мы использовали задания с выбором одного правильного ответа и задания на установление соответствия, так как остальные формы заданий, по нашему мнению, не подходят для анкеты по данной теме.

Обучающимся было предложено ответить на 15 вопросов о основных свойствах ПК, а также выявить у учащихся есть ли у них представления о трехмерной графике. Ответ на каждый вопрос оценивался как 1 балл. Оценка результатов проводилась по шкале, представленной в таблице 2.1:

*Таблица 2. Шкала оценки результатов анкетирования*

5 «отлично»	13-15 правильных ответов	100%-85%
4 «хорошо»	10-12 правильных ответов	85%-65%
3 «удовлетворительно»	8-9 правильных ответов	65%-50%
2 «неудовлетворительно»	0-7 правильных ответов	50%-0%

Следующим этапом экспериментальной работы был формирующий эксперимент. Он проводился во время преддипломной практики, с 10.04.2017 по 22.04.2017. Целью формирующего эксперимента проверка эффективности разработанных занятий. В рамках экспериментальной работы был разработан комплекс занятий, направленный на формирование и развитие у обучающихся

знаний основ 3D графики. Совместно с руководителем ВКР и учителем информатики МОУ «СОШ №5 г. Валуйки» были разработаны планы мероприятий, направленных на усвоение знаний о основных программах 3D моделирования и принципах их работы.

В рамках эксперимента были организованы и проведены следующие занятия:

1. Внеклассное занятие «Введение. Техника безопасности при работе с компьютерной техникой»;
2. Внеклассное занятие «Понятия моделирования и конструирования»;
3. Внеклассное занятие «Презентация технологии 3D-печати»;

В завершение констатирующего эксперимента мы провели повторное анкетирование экспериментальной группы, в которой проводилось исследование (7-8 классы)

Для проведения контрольного эксперимента среди учащихся девятых и десятых классов отобрана группа, желающих приобщиться к занятиям по 3D моделированию в количестве 10 человек, с которыми проводились разработанные ранее внеклассные теоретические, практические и комбинированные занятия. Количество проведенных занятий 8 по 2 академических часа, итого полный объем проведенных занятий 16 часов. Группа из 10 человек предполагает мелкогрупповую форму проведения занятий, что позволяет строить процесс обучения на индивидуальном и дифференциальном подходах [12]. Педагогика индивидуального подхода предполагает выбор форм и методов обучения с учетом особенностей и способностей учащегося, что способствует более успешному формированию навыков. В течении внеклассного курса выдавались 3 контрольных задания, каждая контрольная точка оценивалась и проводился анализ усвоения материала учащимися. В конце было выполнено итоговое задание.

Занятие 1, 2. Вводное теоретическое занятие.

Цель занятия: познакомить детей с понятием «3D» пояснить термины и очертить рамки предметной области, так же выявить имеются ли у учащихся какие-либо навыки к работе с программами по 3D моделированию.



Познакомить учащихся программным обеспечением для 3D моделирования, которые есть в свободном доступе [13].

Задачи:

- формирование знаний о роли информационных процессов в живой природе, технике, обществе;
- способствование развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- развитие творческого, логического и алгоритмического мышления при создании 3D моделей.
- привитие навыков моделирования через разработку моделей в предложенной среде конструирования;
- построение трехмерных моделей по двумерным чертежам;
- анализ результатов и поиск новых решений, экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов.

Для данного занятия была изготовлена презентация. Это наиболее распространённый вид применения демонстрационных материалов в учебных целях. Презентации можно использовать, как для объяснения новых тем, так и для закрепления изученного материала. Мультимедиа уроки хороши тем, что дают наглядно познакомиться с интерфейсом программ для создания 3D моделей, продемонстрировать весь спектр материалов необходимых для работы. Компьютерные презентации оказывают незаменимую помощь при фронтальной работе с учащимися [14].

### Занятие 3. Разработка эскиза будущей модели.

Цель занятия: дать детям проявить их творческие способности.

Задачи:

- нарисовать ряд эскизов;
- разработать эскиз будущей модели.

Учащимся прилагается создать ручной эскиз будущей модели, придерживаясь определенных геометрических параметров.

### Занятие 4, 5, 6. Создание трехмерной модели.

Цель занятия: освоить этапы создания полноразмерной трёхмерной

модели на заданную тему, создание правильной полигональной сетки модели.

Задачи:

-создать трехмерную модель по разработанному эскизу.

В начале занятия учащимся показана презентация с объяснением поэтапного выполнения работы. Учащимся было предложено выполнить модель опираясь на эскиз-идею. Все учащиеся справились с практической работой.

Занятие 7. Работа над визуализацией и пост обработкой 3D модели.

Цель занятия: обучающиеся приобретут навыки трехмерного моделирования и научатся создавать виртуальные 3D-объекты в 3D графическом редакторе, редактировать их, сохранять и использовать их в различных работах.

Задача:

- выполнить пост обработку созданной модели.

На данном занятии учащимся были объяснены основные законы композиции и примитивные инструменты редактора AdobePhotoshop CC. После теоретической справки учащиеся приступили к выполнению эскизов. Незавершенные эскизы по окончании занятия было предложено доделать дома.

Занятие 8. Работа над итоговой композицией. Цветовое решение.

Итоговое занятие.

Цель занятия: научить детей презентовать выполненный проект.

Задача:

- предоставить готовый графический планшет на итоговый просмотр;
- презентовать выполненную работу, ответить на заданные вопросы.

На последнем занятии был проведен просмотр работ и выставление оценок. Для выставления оценок были разработаны критерии оценок, приведенные в таблице 1.

На преддипломной практике было проведено 8 занятий с группой, по окончании которых была выполнена и оценена итоговая композиция.

Таблица 3. Критерии оценки

Оценка	Критерии
5	Способность к изготовлению моделей по образцу. Самостоятельно, качественно выполняет операции при изготовлении модели. Модель не требует исправлений, претензий к качеству построения нет.
4	Возможность изготовления модели по образцу с помощью педагога. Необходимы пояснения в последовательности работы, но после объяснения появляется способность к самостоятельным действиям. Качество созданной модели требует небольшой корректировки.
3	Без помощи педагога не может выполнить задание. Требуются систематические пояснения педагога при изготовлении модели. Модель в целом получена, но требует серьёзной доработки.

В итоге группой из 10 человек были получены следующие оценки:

«5»- 6 человек;

«4» - 3 человека;

«3» - 1 человек.

В процентном соотношении больше половины учащихся 60 % получили оценку отлично, 30 % хорошо и только 10 % удовлетворительно, что говорит о положительном влиянии проведенных с учениками занятий.

Проанализировав полученные результаты, мы подготовили необходимое методическое обеспечение для нашего эксперимента. Мы проанализировали условия, в которых осуществляется образовательная деятельность, учли при проектировании заданий анкеты возраст и особенности мыслительного процесса обучающихся.

### 2.3 Анализ полученных данных

При проведении уроков я руководствовалась следующими требованиями:

- формулирование целей и задач;
- планирование ожидаемых результатов;
- формирование мотивации к изучению графики и моделирования;
- формирование УУД в рамках каждого элемента урока.

Были учтены личностные особенности учащихся при планировании урока психологические особенности каждого ученика: его мышления, памяти, узнавания, внимания, воображения, воли.

На заключительном занятии было предложено ученикам проявить свои творческие способности и по собственной задумке выполнить эскизы, которые в последствии перевести в 3D графику. Далее напечатать готовую модель на 3D принтере, при подготовке модели к печати специфика занятия заключается в том, что форматы графики и моделирования различны и необходимо найти программу перехода.

К целям разработанных уроков можно отнести:

Образовательная: – расширить представления о видах задач по обработке информации, связанных с изменением формы ее представления за счет 3D графики; акцентировать внимание на графических возможностях компьютера; развитие представлений о компьютере как универсальном устройстве работы с информацией; умение создавать 3D изображения с помощью графического редактора; умение конвертировать 3D изображение в формат stl, для дальнейшей печати модели на 3D принтере; использование полученных навыков работы с 3D-принтером в учебном процессе и проектах.

Личностные результаты – самоопределение; умение слушать и выделять главное, запоминать; устанавливать связь между целью деятельности и ее результатом; получение профессиональных навыков, способных пригодиться на практике; изучение на практике 3D дизайну, и всем сопутствующим техническим и технологическим нюансам [15].

Регулятивные: умение определять цели занятия, уметь самостоятельно контролировать своё время, планировать пути достижения цели; находить рациональные способы работы

Познавательные: сравнивать объекты по заданным или самостоятельно определенным критериям; поиск и выделение необходимой информации; преобразование информации; структурирование знаний; поиск лишнего.

Коммуникативные: задавать вопросы; строить продуктивное взаимодействие со сверстниками; работа в группе; развитие ИКТ-компетентности;

Рационально выделено место в уроке для практического занятия, с демонстрацией на экране работы выбранного детьми ученика.

Главный акцент был сделан на умение учащихся различать различные форматы. Выбирать нужное ПО для конвертации из одного формата в другой и подготовка модели к успешной печати.

Контроль: оценка учащихся в группах.

Для раскрытия главного материала были выбраны разные методы, которые соответствуют возрастным и психологическим особенностям учащихся:

- репродуктивный (повторение);
- частично – поисковый метод.

В случае затруднения составления выводов ученикам были подготовлены слова и выражения, которые помогали при составлении выводов. Благодаря подбору упражнений и сочетанию различных видов и форм деятельности поставленные цели и задачи были достигнуты [16].

На мой взгляд, этот урок послужит толчком и опорой для дальнейшей познавательной деятельности учеников. Моя роль как учителя на уроке была консультативной, контролирующей и организующей.

Активность учащихся на уроке была очень высока, учащиеся продуктивно переключались с одного вида деятельности на другой. Дети комфортно чувствовали себя на уроке, их работоспособность поддерживалась в течение всего урока. В конце урока были подведены итоги, была проведена рефлексия – дети оценили свое эмоциональное состояние, высказали свое мнение о том, что получилось, какие полезные навыки они получили и пожелания на проведение последующих уроков [17].

### **3. Глава. Изучение основ 3D моделирования на внеклассных занятиях в общеобразовательной школе с применением программ для дальнейшей обработки полученной информации**

#### **3.1 Основные понятия трехмерной графики**

Выбор программы для обучения школьников пал на программное обеспечение 3D Max, это обусловлено тем, что в настоящее время программа 3D Max бесспорно занимает лидирующую позицию среди всех программ трехмерного моделирования и широко используется в различных областях компьютерной графики. 3DMax— полнофункциональная профессиональная программная система для создания и редактирования трёхмерной графики и анимации [2]. Содержит самые современные средства для художников и специалистов в области мультимедиа, позволяет создать анимационный ролик или статическое изображение [3].

Из основных направлений можно выделить следующие:

- визуализация архитектурных проектов и дизайн интерьеров;
- подготовка рекламных и научно-популярных проектов для TV;
- компьютерная анимация;
- компьютерные игры;
- спецэффекты.

Богатый инструментарий даёт возможность реализовать в программе любую задумку, относительно несложна в освоении, что делает её популярной среди пользователей. Учащиеся могут разрабатывать 3D детали, печатать, тестировать и оценивать их. Если что-то не получается, можно попробовать отредактировать объект. Обучающимся так важно увидеть собственными глазами 3D технологии в действии и потрогать то, что создано самостоятельно с

помощью компьютерной программы. Возможность материализации выполненных на компьютере объектов с помощью 3D принтера вызывает особый интерес к 3D моделированию у учащихся. Это даёт толчок к познавательной деятельности и способствует развитию технического творчества школьников [4].

При создании трехмерной графики используются специальные программные обеспечения. 3DS Max является одной из лидеров таких программ.

В результате работы с программой 3DS Max, возможно выполнение анимации или статического изображения с высокой реалистичностью. Для получения 2D - изображение трехмерного объекта, необходимо выполнить в программе его объемную модель.

Рабочее пространство, в котором работает пользователь 3DS Max, называется трехмерной сценой. Создание трехмерных объектов в программе моделируется на основе простейших примитивов - куба, сферы, тора и др.

Для получения, просчитанного 2D изображение в 3DS Max, трехмерную сцену, которая содержит созданные объекты, необходимо визуализировать. В окне проекции трехмерная сцена визуализируется напрямую из заданного окна проекции, либо же через объектив виртуальной камеры. Виртуальная камера - это вспомогательный объект, который обозначает в сцене угол зрения, под которым возможно произвести визуализацию проекта [18].

Реалистичность и качество полученного в результате визуализации изображения во многом зависит от освещения сцены. Программное обеспечение 3DS Max позволяет устанавливать освещение в различных точках трехмерной сцены, с помощью виртуальных источников света. Источники света такие же вспомогательные объекты, как виртуальные камеры. С ними возможно выполнять различные операции такие как: анимировать, менять положение в пространстве, изменять цвет и яркость освещения. Одной из важных деталей являются отбрасываемые тени, благодаря им источники света придают сцене большую реалистичность [19].

### 3.2 Элементы интерфейса 3DS Max

Для начала работы в программном обеспечении необходимо выполнить запуск программы 3DS Max, далее на экране монитора ПК появляется рабочее пространство - графический пользовательский интерфейс (Рис. 3.1). В рабочем пространстве находятся инструменты управления, навигации, настройки пользовательской рабочей среды. Несмотря на то что данное операционное обеспечение имеет сложную структуру, пользовательский интерфейс расположен в определенном логическом порядке, упрощающем дальнейшее применение инструментов.

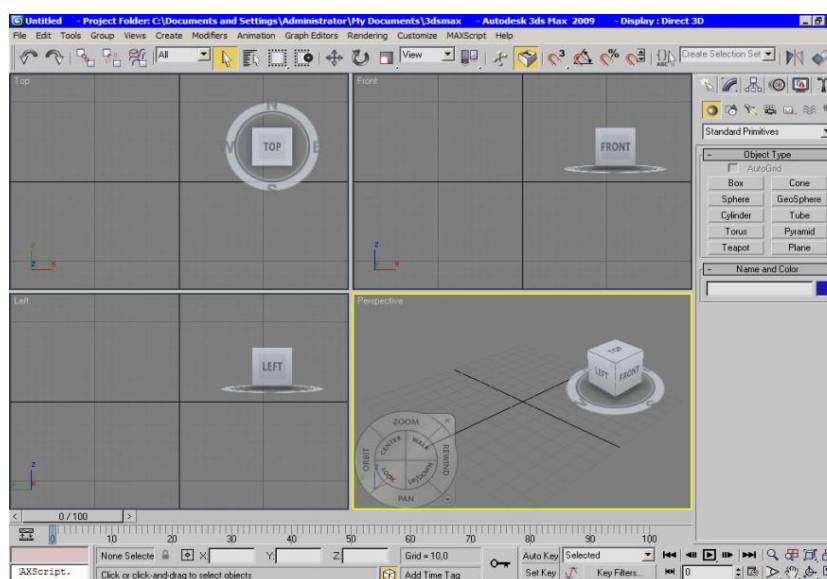


Рис.3.1. Интерфейс программы

В окне проекций отображается сцена активная в текущий момент. По умолчанию рабочая сцена в 3DS Max отображается в четырех окнах проекций - вид слева, сверху, спереди и в перспективе (рис. 3.1). В трех окнах объекты показаны схематически, а в окне перспективы - в трехмерном представлении. Одно из окон проекции, в котором осуществляется работа, выделяется желтым цветом и называется активным. Вид в каждого окна проекции возможно изменять [20]. Изменяя вид в активном окне проекции, необходимо щелкнуть на названии необходимого окна правой кнопкой мыши и выбрать отображение сцены в меню Views (Вид). Местоположение видовых окон меняются в диалоговом окне Viewport Configuration (Конфигурация окон) [21].



В правом нижнем углу рабочего пространства программы размещены кнопки управления окнами проекций. С их помощью регулируются параметры изображения сцены в активном окне путем смещения точки ее наблюдения (рис. 3.2.)

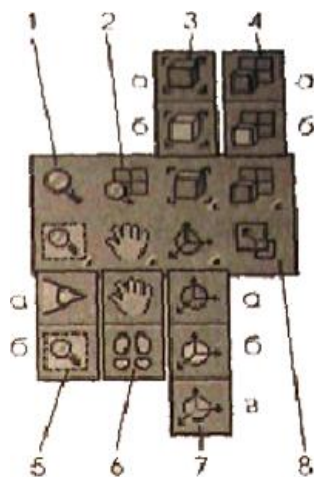


Рис. 3.2 Кнопки управления

1) Zoom (Масштаб) — подключение режима изменения масштаба с помощью мыши, изображения, находящегося в активном окне проекции;

Zoom All (Масштаб) — подключение режима изменения масштаба изображений во всех окнах проекций;

Zoom Extents (Содержимое целиком в окне) — автоматическое изменение масштаба активного окна проекции для полного отображения в нем всех объектов сцены;

2) Zoom Extents Selected (Выделенное целиком в окне) — кнопка автоматического изменения масштаба активного окна для полного отображения в нем выделенных объектов сцены;

3) Zoom All Extents (Содержимое целиком во всех окнах) — масштабирование всех окон проекций для полного отображения в них всех объектов сцены;

Field-of-View (Поле зрения) — регулирование мышью поля зрения в активном окне центральной проекции;

4) Zoom Region (Масштаб области) — режим отображения с максимальным масштабом заданной прямоугольной области выбранного окна ортографической проекции;

5) Pan View (Прокрутка вида) — подключение режима перемещения мышью содержимого активного окна проекции в его плоскости;

6) Walk Through (Проход сквозь) — подключение режима перемещения в пространстве в окне центральной проекции с помощью клавиш-стрелок при нажатой кнопке мыши;

7) Arc Rotate (Повернуть) — подключение режима поворота в пространстве плоскости проекции активного окна относительно центра текущей системы координат, для чего используется трекбол вращения (окружность желтого цвета с четырьмя маркерами)

8) Arc Rotate Selected (Повернуть относительно выделенного) — подключение режим поворота в пространстве выбранной плоскости активной проекции видового окна относительно центра выделенной группы объектов.

Атрибутами составляющие интерфейс 3DS Max:

Кнопка – элемент управления, вызов команды или диалога;

Флажок – управляет в форма квадратной выемки;

Переключатель – осуществляет управление в форме круглой рельефной выемки, состоит из двух и более пунктов, взаимоисключающих друг друга, выбранный отмечается точкой внутри;

Строка – используется для ввода символьных данных;

Список – несколько строк, объединенных по смысловому признаку;

Группа параметров – логически объединенные элементы управления, расположенные в меню панели и в рельефной рамке;

Кнопка-флажок – рельефная кнопка, при нажатии на которую происходит переход в другой режим работы, который показывается на кнопке с подсветкой. Для отмены действия нажатой кнопки-флажка необходимо повторно выполнить левый щелчок на ней;

Модальная кнопка – аналогичный кнопке-флажку элемент управления, для отключения действия которого необходимо выбрать другую модальную кнопку;

Список кнопок – кнопка, при нажатии и удерживании которой происходит выпадение панели с набором других кнопок, образующих список. Выбор любого из элементов списка необходимо производить, перемещая мышью и отпуская ее нажатую клавишу на нужной кнопке списка;

Свиток – раскрывающаяся панель с набором элементов управления, объединенных в группы и расположенных одиночно. Свиток в свернутом состоянии выглядит как узкая рельефная горизонтальная кнопка со значком «+» в ее начале.

Панель команд – совокупность наборов инструментов создания и редактирования объектов, настроек параметров анимации и служебных средств среды 3DS Max. Эта панель представлена в виде закладок по видам действий. Она содержит шесть вкладок: Создание, Изменение, Иерархия, Движение, Отображение и Утилиты.

В нижней части окна расположена шкала анимации, под ней – координаты преобразований, строка состояния, а также кнопки управления анимацией и видом в окнах проекций [23].

Следующие важные настройки интерфейса Max включают в себя выбор единиц измерения, установку режимов Привязок и настройку параметров Сетки Координат.

Для выбора Единиц Измерения следует вызвать пункт Unitsui Setup (настройка единиц измерения) из меню Customizet (настроить). В появляющемся окне диалога есть набор переключателей для выбора одной из систем: MetricSt (Метрические), US Standardrt (Американские), Customn (Пользовательские) и используемые по умолчанию Generic Units (Общие) [24].

Рабочее поле видовых окон для удобства ориентации и отсчетов размеров при создании и редактировании объектов может быть размечено Сеткой Координат – взаимно перпендикулярными служебными линиями. Линии сетки, которые подразделяются на основные и вспомогательные, отстоят друг от друга

на расстоянии шага сетки, задаваемого в закладке Homer Gride (Сетка) диалогового окна Gride Snap Setting (применение сетки и привязок), вызывается через пункт меню Customize (Настроить) [25].

Главным назначением сетки состоит в использовании ее линий и их пересечений для применения режима Привязки.

Snapsye (Привязки) это индивидуальный режим создания и редактирования сцены, при данном режиме произвольное перемещение курсора заменяется привязкой, то есть определенные элементы сцены могут быть использованы как точные ориентиры для указания.

### **3.3 Создание моделей при помощи примитивов в программе 3DS Max**

Трехмерная графика рассматривает любой предмет как набор простейших объектов. Самые простые объекты в 3DS Max создаются с помощью панели инструментов, при помощи нескольких щелчков мыши.

Для этого удобно пользоваться Командной панелью. Активные кнопки для создания простых объектов находятся на вкладке Createe (Создание) [26].

3DS Max содержит множество необходимых объектов, которые разгруппированны по категориям. Примитивы расположены в категории Geometryrt (Геометрия). Одна категория может содержать несколько групп объектов, переключение которых можно выполнить с помощью списка. По умолчанию первой открывается группа простых примитивов (Standaryd Primitivesy) - геометрические объекты самой простой формы. Раскрыв список свиток, вы увидите другие группы объектов.

Для создания объекта, необходимо нажать кнопку с названием примитива на командной панели, щелкнуть в активном окне проекции и, удерживать нажатой кнопку мыши, перемещать указатель в сторону, при этом объект будет менять свои параметры. Если объект достигнет желаемого размера, отпустите кнопку мыши. Объекты можно создавать и путем ввода параметров (размеров) объекта в свитке Keyboardy Entry (Ввод с клавиатуры). Для этого после нажатия

кнопки с названием примитива перейдите в появившийся ниже свиток, введите параметры объекта, координаты точки расположения и нажмите кнопку Create (Создать)(рис.3.3).

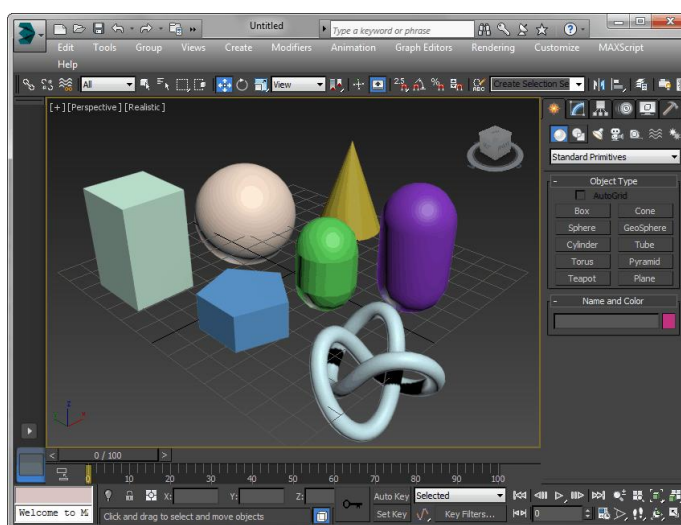


Рис. 3.3. Создание примитивов

Существует еще около десяти разных режимов отображения объектов, объект может отображаться как в виде полигональной сетки, так и с наложением цветной заливки с отбрасыванием теней [27].

Переключение между этими режимами осуществляется с помощью контекстного меню окна проекции. Вызвать его, можно щелкнув на названии окна правой кнопкой мыши (рис.3.4). Напротив, названия того варианта отображения, который используется в данный момент, установлен флажок. На верхнем уровне меню есть все доступные режимы отображения, так как некоторые находятся в подменю Othery (Другие).

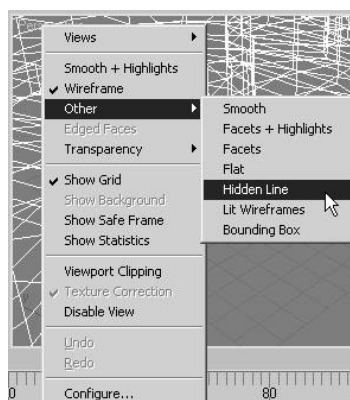


Рис. 3.4. Контекстное меню окна проекции

По умолчанию стоит режим Smooth + Highlightse (Сглаживание и блики), но чаще используются варианты отображения Wireframee (Каркас),

Hidden Line (Скрытые линии), Bounding Box (Габаритный контейнер), а также вспомогательный режим Edged Faces (Контур ребер) [28].

Режимы Wireframe (Каркас), Hidden Line (Скрытые линии) и Bounding Box (Габаритный контейнер) применяются приоритетно, когда рабочая сцена содержит большое количество объектов, и воспроизведение их в окнах проекций занимает много времени. Вспомогательными режимами являются Edged Faces (Контур ребер) часто используется вместе с режимом Smooth + Highlights (Сглаживание и блики) и с некоторыми другими. При его активности отображаются контуры ребер, благодаря этому можно видеть полигональную структуру модели оценить качество построения [29].

Вид отображения объектов возможно выбирать отдельно для каждого окна проекции.

*Настройка объектов.* Каждый отдельный объект имеет свои размерные параметры, которые определяют форму. Данные параметры находятся в нижней части командной панели на вкладке Create (Создание) (рис.3.5). Сняв выделение с объекта, то параметры отображаться не будут. Всегда сохраняется возможность из изменения, для этого следует выбрать объект и перейти на вкладку Modify (Изменение) командной панели.

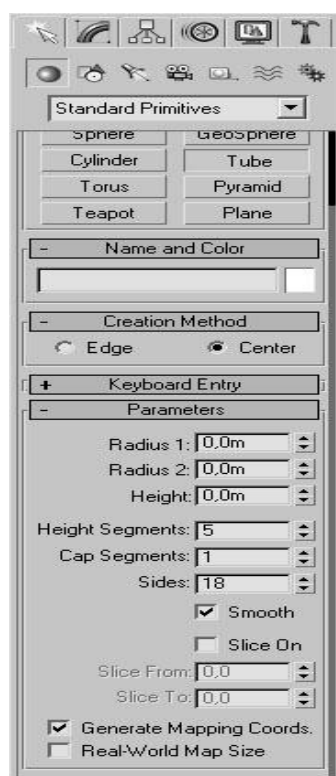


Рис. 3.5. Командная  
Настройки

панель  
объекта на вкладке Create

(Создание). Прimitives имеют свои режимные настройки. Например, основные параметры цилиндра - это высота и радиус, примитив Tube (Трубка) имеет два радиуса и высоту и т. д.

Почти все примитивы имеют параметры Segmentse (Количество сегментов) и Sidese (Количество сторон). Они отвечают за детальность построения модели. Чем больше их количество, тем более точной и качественной будет модель, но и тем больше аппаратных ресурсов ПК потребуется на работу с ней. При создании объекта в окне проекции, ему автоматически присваивается имя. Если в сцене содержится много объектов, есть возможность редактирования имен, например, Пол, Окно, Перегородка и т. д. Это помогает проще ориентироваться в рабочем пространстве [30].

При выделении объекта, в верхней части панели Modify (Изменение) отображается его имя. Чтобы переименовать объект, нужно установить курсор в поле, где написано название, и введите новое имя (рис. 3.6).



Рис. 3.6. Отображение имени объекта на вкладке Modify (Изменение)

При создании каждого отдельного объекта 3DS Max автоматически выбирает для него цвет. По умолчанию используются все цвета используются случайно, белый не используется так как на объекте белого цвета плохо заметно выделение.

Цвет объекта можно изменить. Для этого нажмите на поле с изображением цвета, выберите любой цвет в появившемся окне Object Color (Цвет объекта) (рис.3.7), после чего подтвердите выбор, нажав кнопку ОК [31].

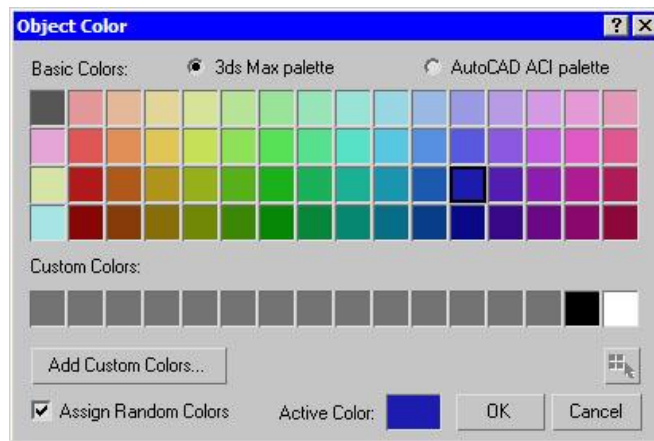


Рис. 3.7. Окно Object Color (Цвет объекта)

Объекты 3DS Max можно найти на вкладке Create (Создание) командной панели. Объекты разделены по категориям, а категорий разделены по группам. Всего доступно семь категорий:

- Geometry (Геометрия);
- Shapes (Формы);
- Lights (Источники света);
- Cameras (Камеры);
- Helpers (Вспомогательные объекты);
- Space Warps (Объемные деформации);
- Systems (Дополнительные инструменты).

Одни объекты служат для моделирования трехмерных сцен, а другие используются в качестве вспомогательных инструментов. Объекты первой категории представляют собой простейшие трехмерные геометрические фигуры: Sphere (Сфера), Box (Параллелепипед), Cone (Конус), Cylinder (Цилиндр), Torus (Тор), Plane (Плоскость) и др. Прimitives делятся на две группы: Standard Primitives (Простые примитивы) и Extended Primitives (Усложненные примитивы) [32].

Урок 1. Знакомство с интерфейсом программы и примитивами.

С помощью этого вводного урока можно познакомиться с интерфейсом программы и научиться работе с примитивами.

Рабочее пространство содержит четыре окна проекции. Активное окно выделено желтым цветом.



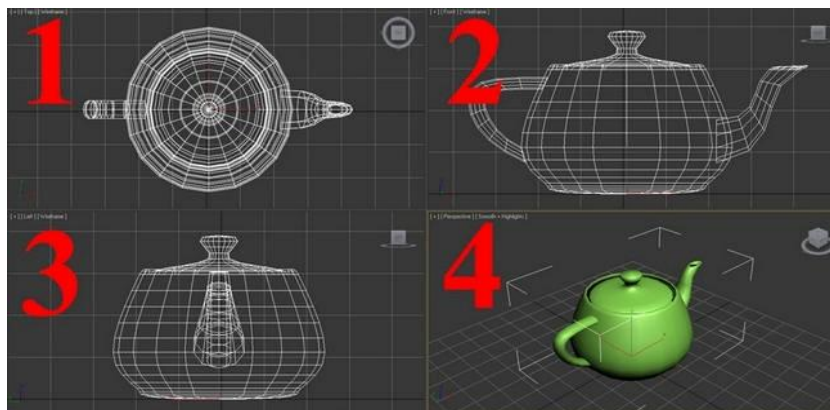


Рис. 3.8. Рабочее пространство программы

1. Top (вид сверху)
2. Front (фронтальный вид или спереди)
3. Left (вид слева)
4. Perspective (перспектива).

Вверху экрана находится командная панель, на панели располагаются командные клавиши:

Createy (Создать) —создание различных объектов;

Modifuy (Изменить) —изменение параметров объекта и применения модификаций;

Hierarchy (Иерархия) —управление связями;

Motion (Движение) — Настройки контроллеров анимации и траекторий движения;

Display (Отображение) — управление отображением объектов сцены в окнах проекций;

Utilities (Утилиты) — содержит вспомогательные программы, которые являются подключаемыми плагинами.

Первая вкладка Create содержит несколько подвкладок:

Geometry (Геометрия) — объемные тела (кубы, шары, цилиндры и др.);

Shapes (Формы) —создание линий;

Lights (Источники света) — объекты для освещения сцены;

Cameras (Камеры) - камеры, выставляются в сцене, могут быть анимированны;

Helperse (Вспомогательные объекты) —значительно упрощает конструирование сложных сцен и настройку анимации;

Space Warpse (Объемные деформации) —отвечает за различные виды искажений окружающего пространства;

Systems (Системы) — объединяет объекты.

Сначала создайте несколько примитивных объектов.

Для этого на правой панели выберите:

Create - Geometry – Standart Primitives – Box, далее рисуем в окне перспективы бокс.

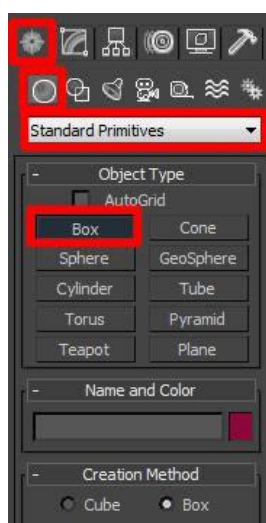


Рис.3.9. Панель управления

После ввода параметров нажимаем Create и создается бокс с заданными параметрами в указанных координатах [33].

Изменить параметры заданного бокса можно во вкладке Parameters. Так же возможно изменить количество сегментов по ширине, высоте и длине (Length Segs, Width Segs, Height Segs).

Создайте создать бокс произвольных размеров и измените количество сегментов. Если визуально вы не наблюдаете изменений попробуйте нажать F4 – эта клавиша включает\отключает отображение ребер во вьпорте [34].

Создайте следующие объекты: Box, Sphere и Cylinder. Должно получиться как на картинке:

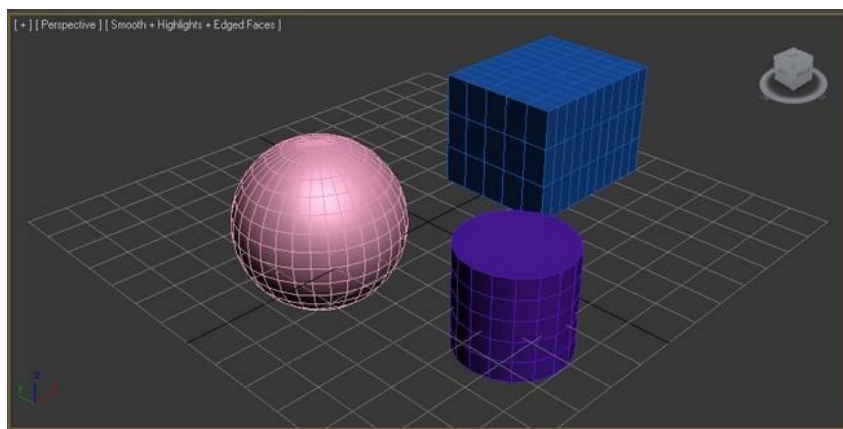
















Рис.3.10. Примитивы

В верхнем меню располагаются различные кнопки для управления объектами:

-  - Выделение
-  - Выделение по имени
-  - Выбор формы области выделения
-  - Выделение, если хотя бы часть объекта попала в область выделения
-  - Объект выделяется только когда он весь попадает в область выделения
-  - Перемещение по осям X, Y, Z
-  - Вращение по осям X, Y, Z
-  - Масштабирование по осям X, Y, Z
-  - Зеркальное отображение объекта
-  - Редактор материалов.
-  Рендеринг

В нижнем правом углу располагается меню навигации:

-  - Zoom (приближение\отдаление)
-  - Перемещение (вверх\вниз\вправо\влево)
-  - Вращение

В результате усвоения работы с примитивами получаем следующие объекты:

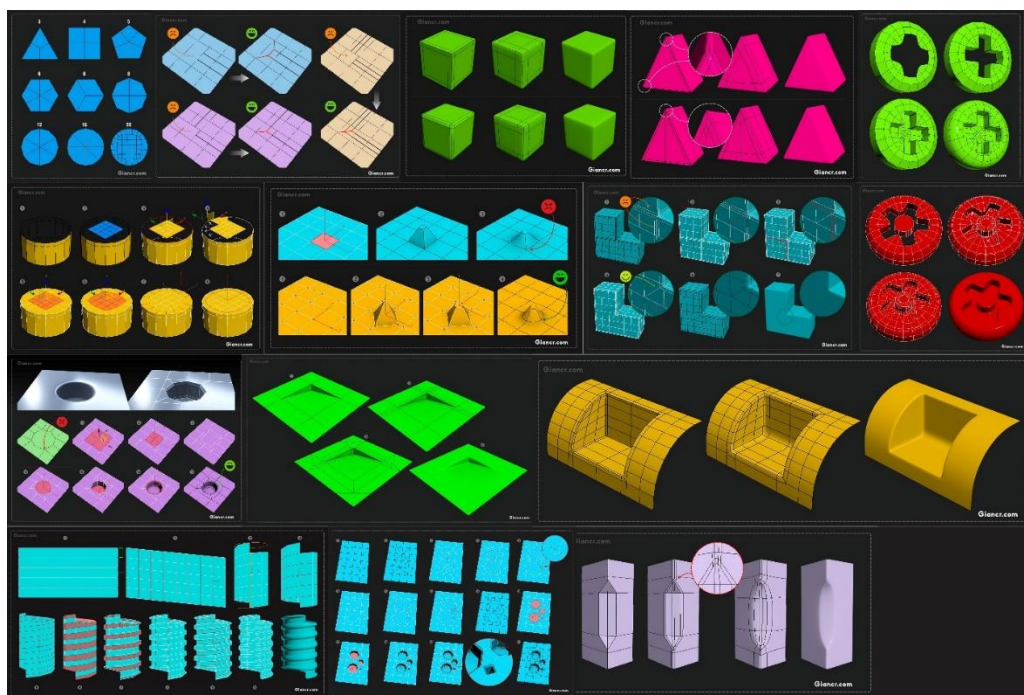


Рис.3.11. Редактированные примитивы

Урок 2. Создание объектов со сложной полигональностью с применением сплайнов.

В ходе этого урока вы познакомитесь с понятием- сплайн, для чего они применяются и как с ними работать, а также с редактированием сложной полигональной системой. Сплайн – это редактируемая линия. Сплайны не отображаются при рендере, служат вспомогательными средствами. Создать сплайн возможно, перейдя во вкладку Create - Shapes – Splines [35].

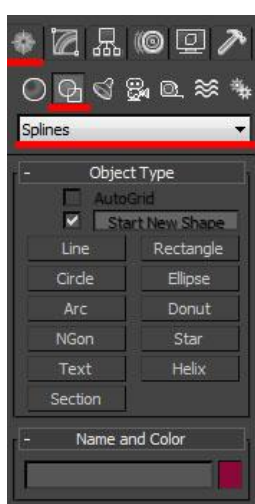


Рис.3.12. Вкладка Create - Shapes - Splines

Основные конфигурации сплайнов:

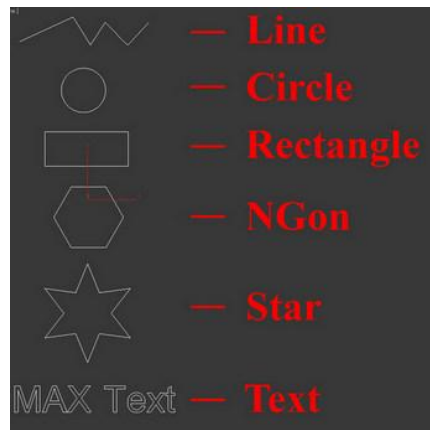


Рис.3.13. Виды сплайнов

При создании любого типа сплайнов, после изменения параметров и для дальнейшего редактирования, необходимо выбрать его правой кнопкой и нажать Convert To - Convert To Editable Spline, или выбрать модификатор Edit Spline из списка модификаторов [36].

Для удобства редактирования сплайны состоят из точек (vertex) и сегментов (segment):

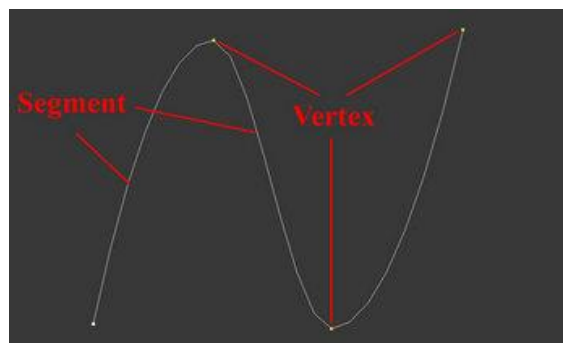


Рис.3.14. Конфигурация сплайнов

Точки бывают четырех типов:

1. Corner - точка образует ломаную
2. Smooth - автоматически сглаживает линию, образуя кривую
3. Bezier - образует сглаженую линию, формой изгиба возможно манипулировать с помощью специальных маркеров
4. Bezier corner - маркеры несимметричны

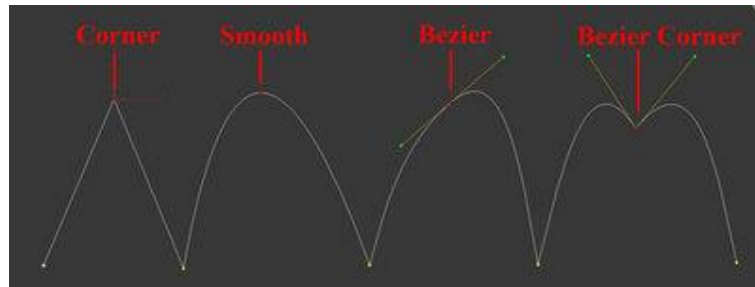


Рис.3.15. Виды точек

Для изменения типа точки нужно выделить одну или несколько точек и нажать правую кнопку мыши. В контекстном меню выбрать нужный тип. В разделе Modify сплайны имеют несколько закладок: Rendering, Interpolation, Selection, Soft Selection и Geometry [37].

Редактировать сплайны так же возможно во вкладке Rendering:

Enable in rendering - включает отображение сплайна при рендере

Enable in Viewport - включает отображение сплайна в окнах вьюпорта

Radial - имеет круг в сечении

Thickness - ширина или диаметр круга в сечении.

Sides - кол-во сторон круга

Angle - угол поворота сечения.

Rectangular - сплайн будет иметь прямоугольник в сечении

Length - длина прямоугольника в сечении

Width - ширина прямоугольника в сечении

Aspect - соотношение длины и ширины друг к другу

Auto Smooth - автоматическое сглаживание

Вкладка Interpolation:

Steps - количество сегментов между каждыми двумя точками сплайна

Optimize - убирает сегменты, которые не влияют на форму сплайна

Adaptive - подбирает количества сегментов для идеально гладкой формы

Вкладка Geometry:

New vertex type - выбор тип вновь созданных точек.

Create line - создать дополнительную линию в сплайне

Attach - присоединить линию к сплайну

Refine - добавить точку в любое место сплайна

Weld - слить точки в одну

Connect - соединить две точки линии несливая их

Insert - продолжить линию

Fillet - скругление углов

Chamfer - создание фаски

Divide - разделяет выбранный сегмент на указанное количество точек.

Применение модификатора Shell, на примере создания объемного текста.

Создаем сплайн **Text**:

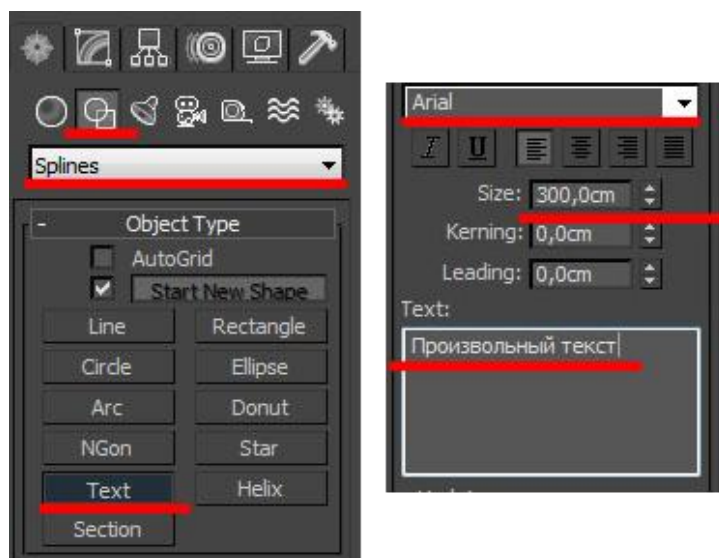


Рис.3.16. Создание текста

В поле **Text** меняем стандартный текст на необходимый и изменяем его размер (Size) (рис.3.16). Выбираем и стека модификаторов Shell. Далее задаем нужную степень выдавливания (Inner Amount или Outer Amount) [38].

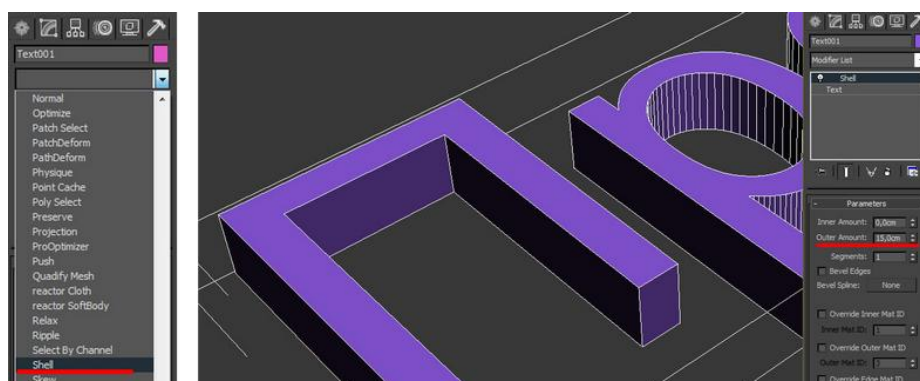


Рис.3.17. Применение модификатора

Модификатор Shell возможно применять только к замкнутым сплайнам (не имеющих пробелы)

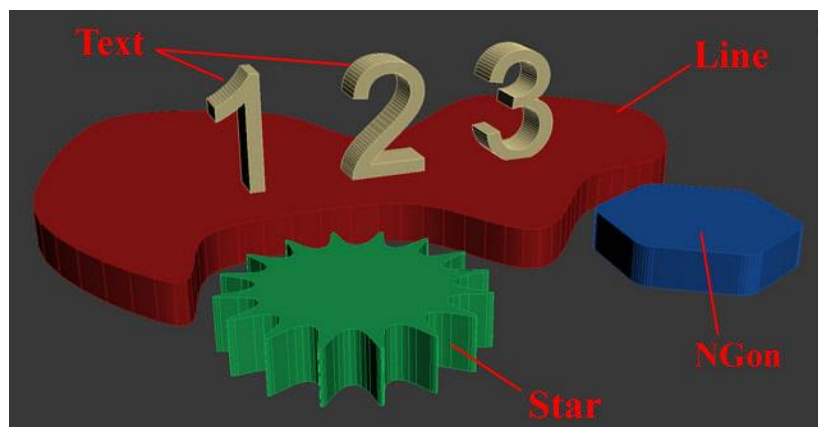


Рис.3.18. Пример использования модификатора Shell на сплайны Text, Line, NGon и Star:

### Применение модификатора Sweep.

Создаем любую линию, например, **Line** с прямыми углами (создается с нажатой клавишей Shift).

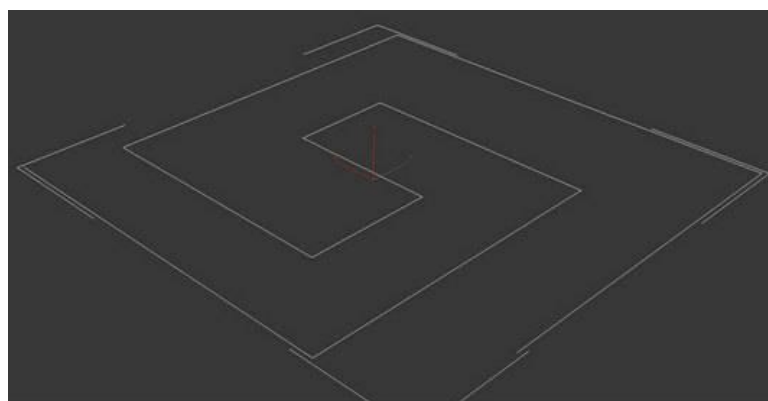


Рис.3.19. Создание линии

Из списка модификаторов выбираем **Sweep** и получаем следующий результат:

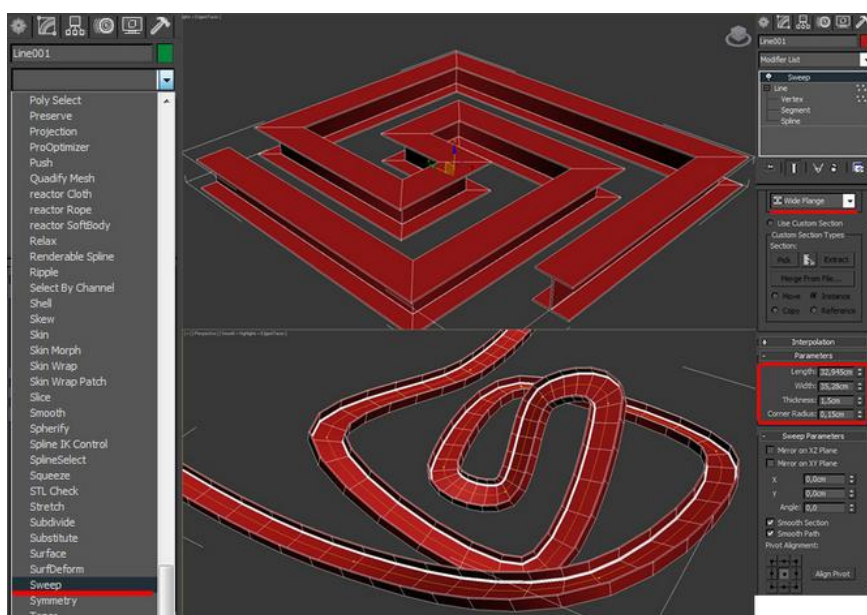




Рис.3.20. Применение модификатора Sweep

### Применение модификатора Lathe.

Модификатор **Lathe** используется для создания, объектов, которые имеют симметрию при вращении (бокалы, стаканы, бутылки, колонны). Для этого необходимо нарисовать вертикальную линию в проекции Front и выбирать из списка модификаторов Lathe:

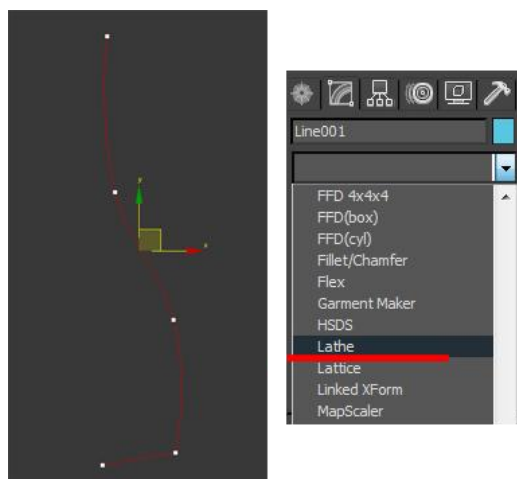


Рис.3.21. Создание профиля будущей модели

Необходимо переместить ось симметрии, для этого нажимаем на плюс справа от названия модификатора и выбираем Axis. Перемещаем Axis по оси X:

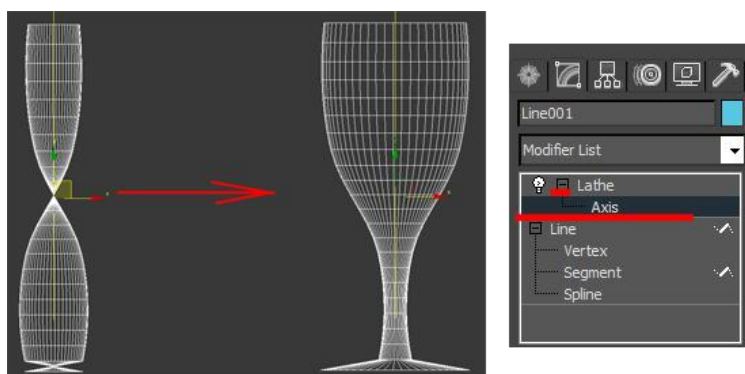


Рис.3.22. Применение модификатора Sweep

Далее необходимо проверить включена ли кнопка Show end result on/off toggle, которая находится внизу от списка модификаторов. Ее нужно включить для того, чтобы видеть эффект всех модификаторов, назначенных объекту:

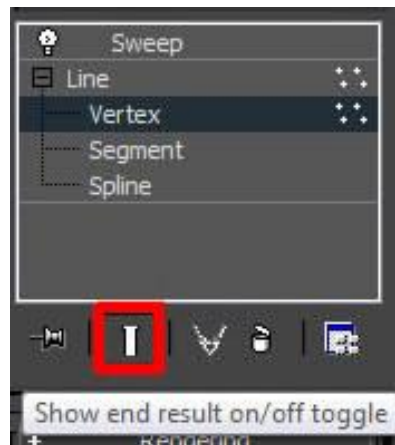


Рис.3.23. Окно редактирования сплайна

Далее переходим к редактированию вершин. Делаем активной кнопку Vertex, добиваемся желаемого результата. Так же возможно добавлять\удалять точки, менять их тип [39].

При знании вышеизложенного материала возможно создание следующих моделей, которые были предложены ученикам на контрольном уроке №2:

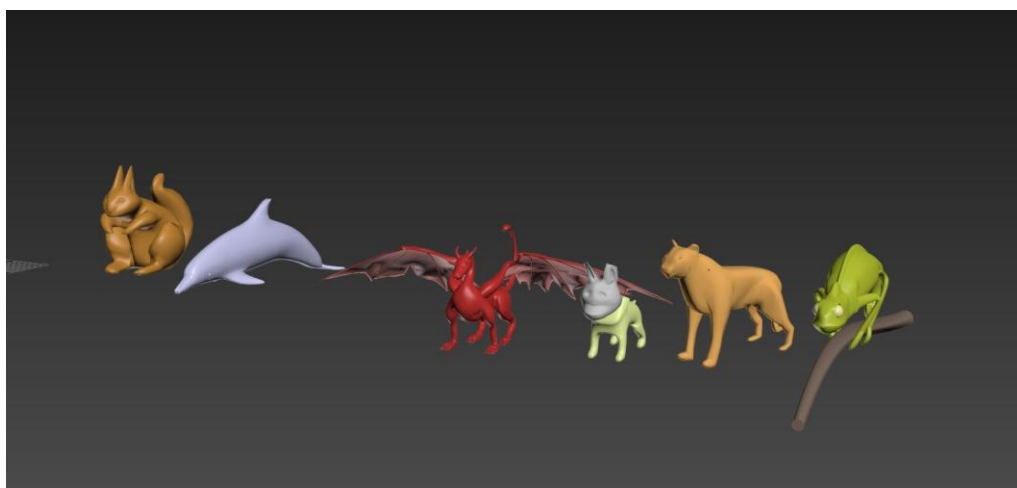


Рис. 3.24. Контрольное занятие №2 «Создание модели животного»

### Урок 3. Изучение основных модификаторов в 3D MAX

1.Bend. Модификатор изгибает поверхность на заданный угол. Можно перемещать центр изгиба.

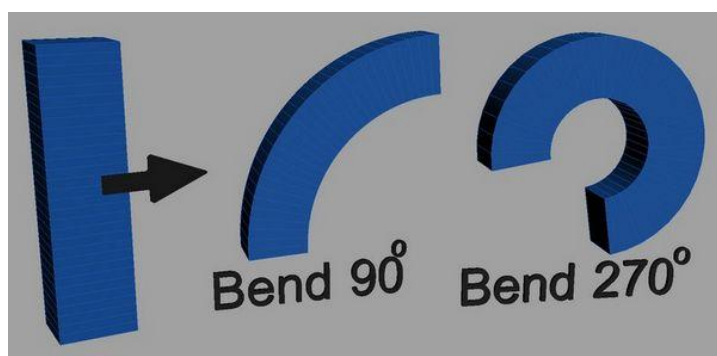


Рис. 3.25. Применение модификатора Bend

2.Shell. Данный модификатор выдавливает, придает объем, можно использовать на сплайны и любые другие объекты.

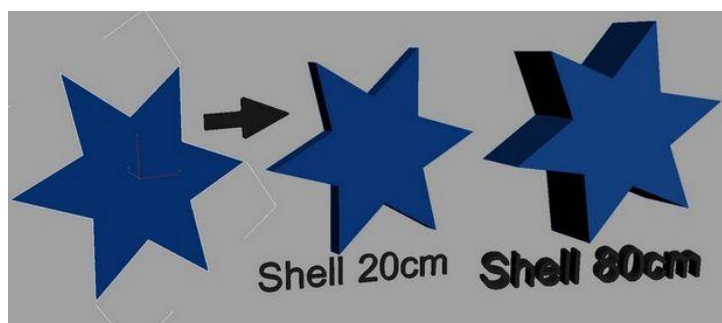


Рис. 3.26. Применение модификатора Shell

3.Twist. Скручивает поверхность по заданной оси координат, возможно изменение центра скручивания.

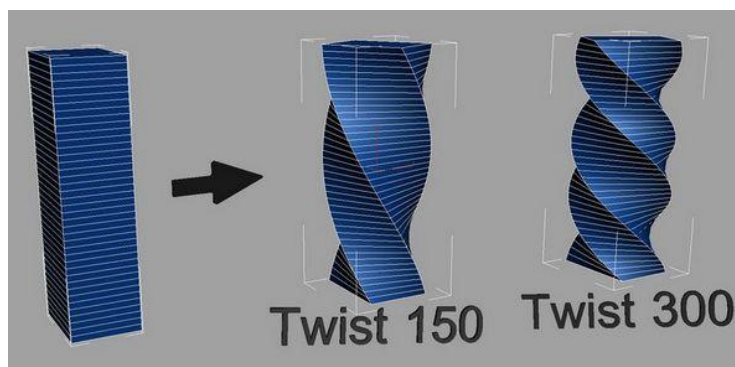


Рис. 3.27. Применение модификатора Twist

4.Symmetry. Создает плоскость отражения. Плоскость передвигается в любом направлении.

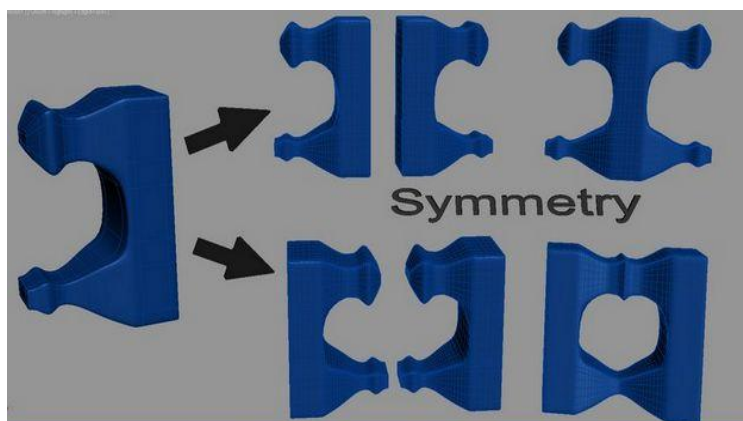


Рис. 3.28. Применение модификатора Symmetry

5.TurboSmooth. Сглаживание поверхности с заданной силой.

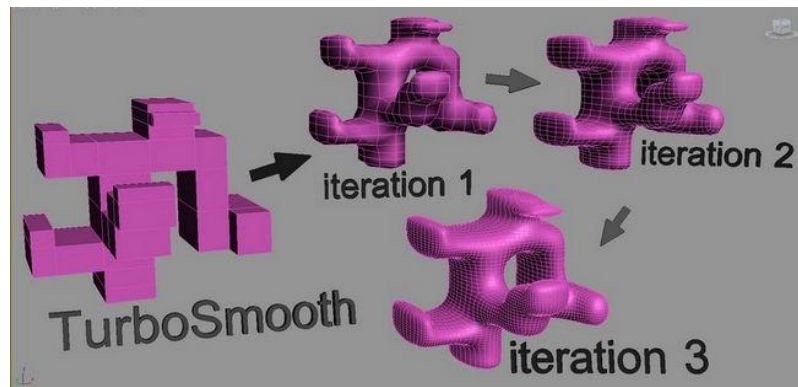


Рис. 3.29. Применение модификатора TurboSmooth

6.Relax. Работает аналогично TurboSmooth и Spherify. Сглаживает острые углы.

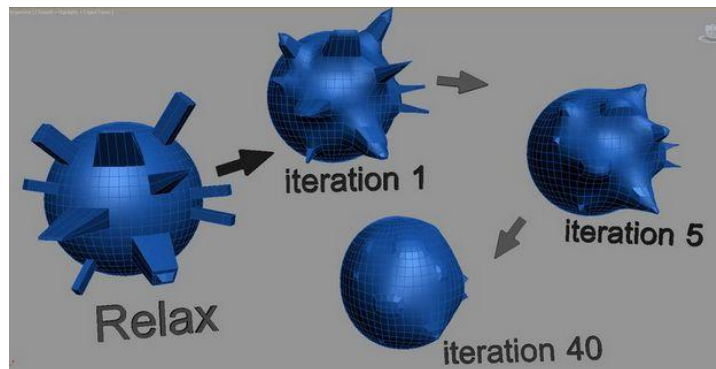


Рис. 3.30. Применение модификатора Relax

7.Spherify. Этот модификатор превращает любой объект в сферу, при достаточном количестве полигонов. Должен задаваться определенный процент интенсивности [40].

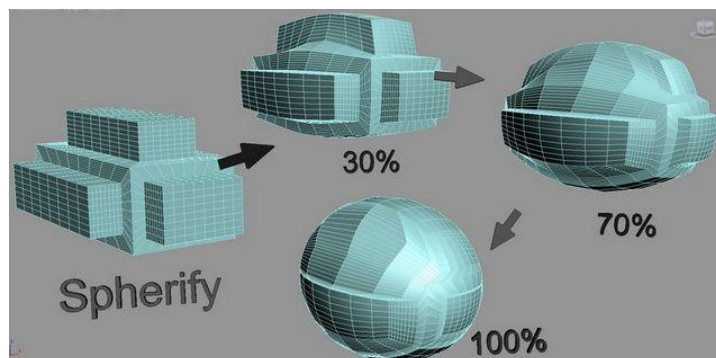


Рис. 3.30. Применение модификатора Spherify

8.Noise. Создает шумы или неровности. Задается размер и деформация по осям.

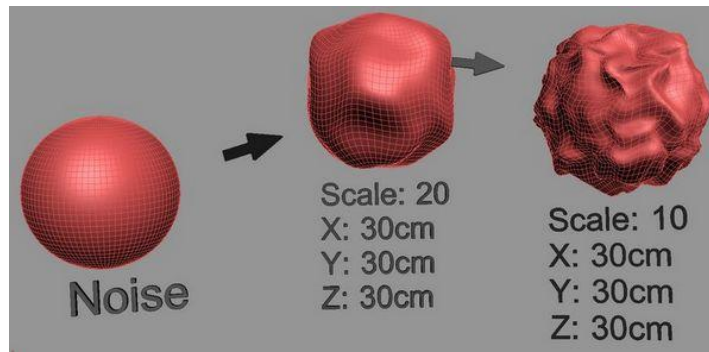


Рис. 3.31. Применение модификатора Noise

9.FFD. Создает редактируемую сетку вокруг объекта. Возможно задавать сетку с различным количеством точек.

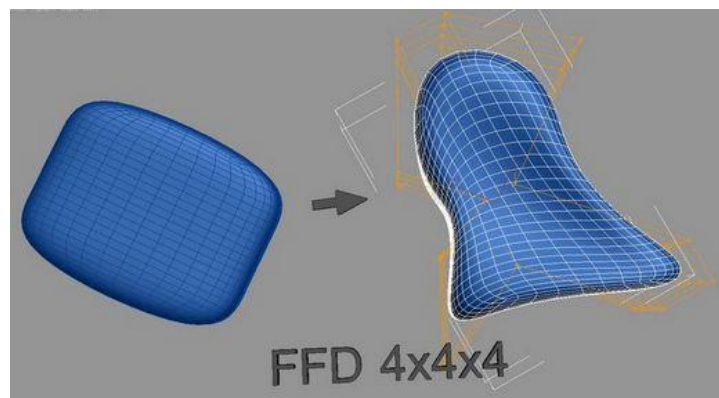


Рис. 3.31. Применение модификатора FFD

10.HSDS. Сглаживание по аналогии с TurboSmooth, но с разнообразным количеством функций. Позволяет создавать слои сглаживания для отдельных полигональных групп.

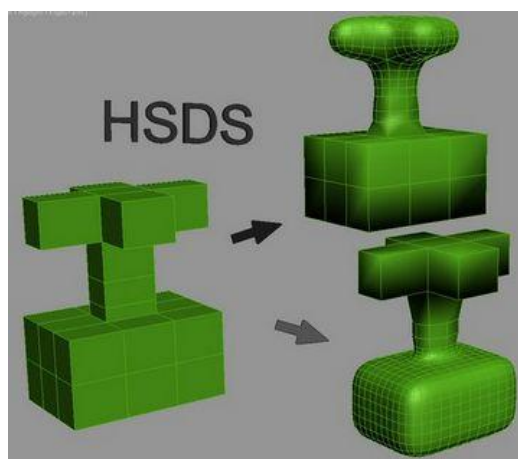


Рис. 3.32. Применение модификатора HSDS

11.Lattice. Создает сетку из ребер поверхности.

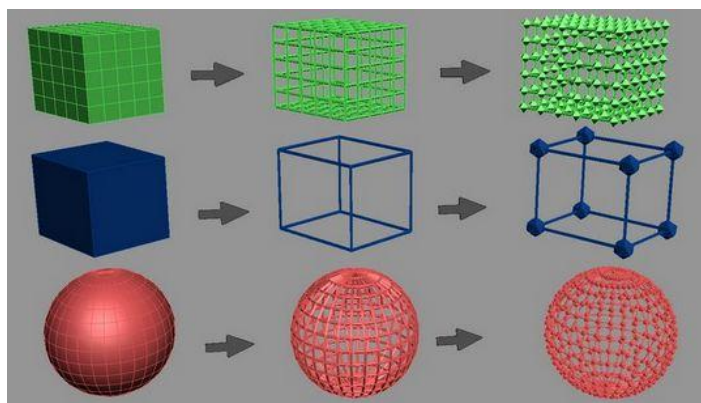


Рис. 3.33. Применение модификатора Lattice

12.Lathe. Проворачивает выбранный сплайн вокруг своей оси, образует поверхности с симметрией вращения.

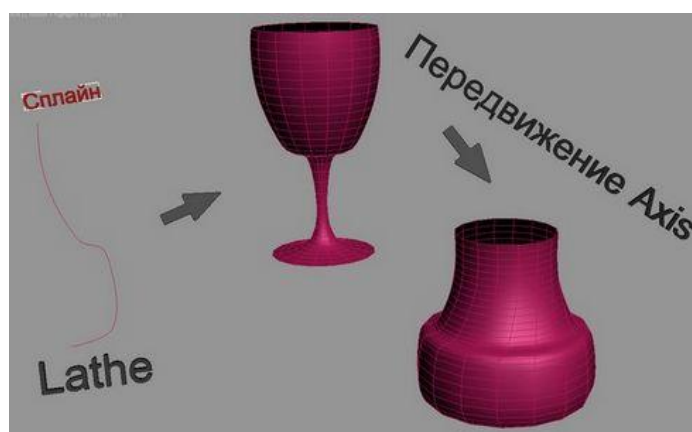


Рис. 3.34. Применение модификатора Lathe

13.Sweep. Протягивает одну из предложенных в модификаторе форм вдоль сплайна и образует поверхность, возможно изменять параметры формы и угол сечения.

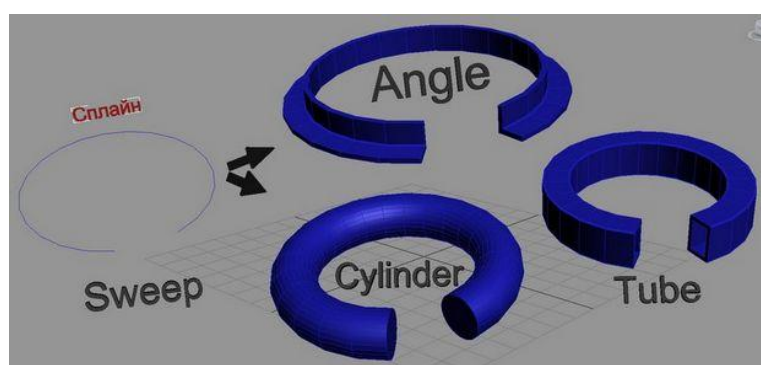


Рис. 3.35. Применение модификатора Sweep

14.Melt. Имитирует "плавление", возможность выбрать материал плавления (лед, стекло, желе) и степень "расслабленности"

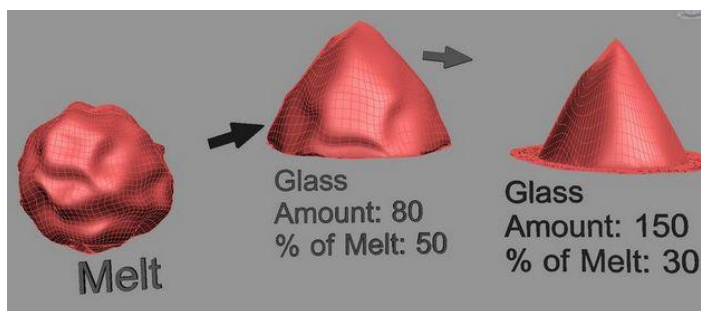


Рис. 3.36. Применение модификатора Melt

15.Wave. Задается амплитуда "волны" по горизонтали и вертикали. Объект деформируется:

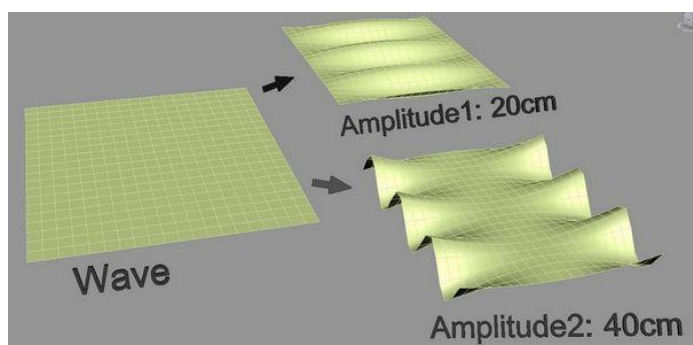


Рис. 3.37. Применение модификатора Wave

16.Stretch. Простой модификатор, объект сужается как бы по "талиии" и вытягивается в высоту.

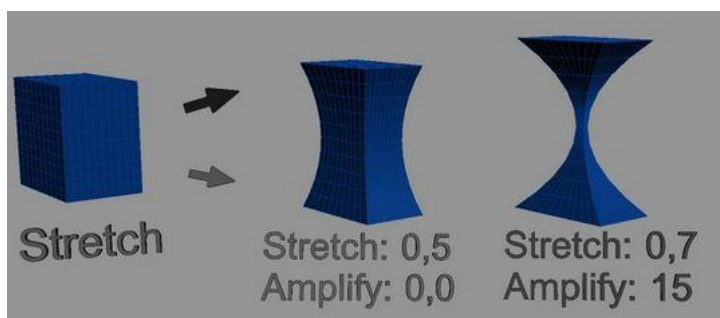
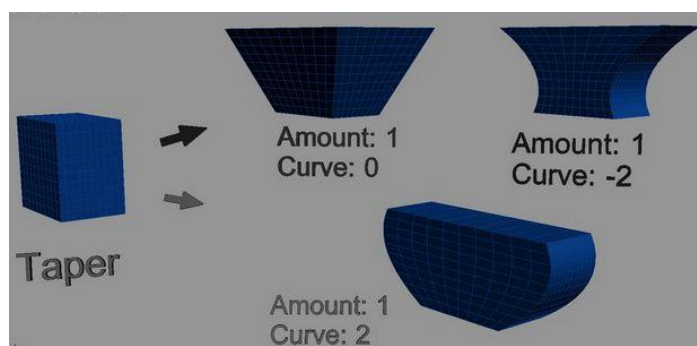


Рис. 3.38. Применение модификатора Stretch

17.Taper. Так же простой модификатор, редко его использую, делает собственно следующее:



### Рис. 3.39. Применение модификатора Taper

В результате пройденного материала на контрольном занятии №3, ученикам было предложено выполнение модели по собственному эскизу:

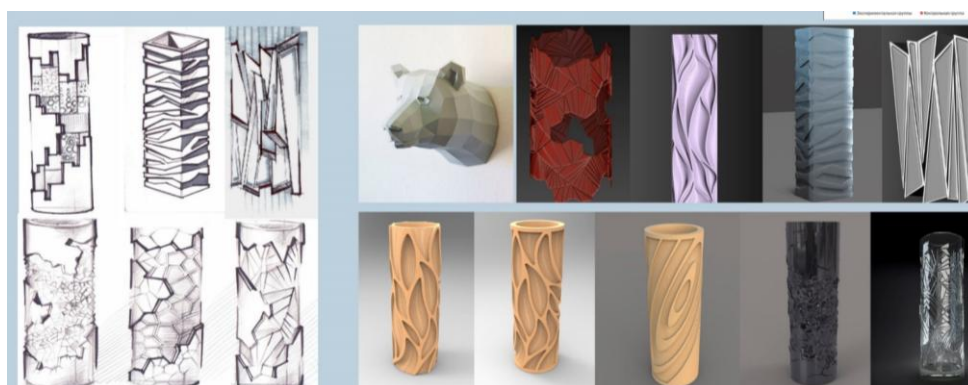


Рис.3.40. Модели, созданные по эскизам учеников

### 3.4 Механизмы дальнейшей обработки для получения готового проекта

Для получения готового проекта будь то 2D –графика или трехмерная модель существуют различные операции и программы для последующей обработки информации.

1.Основной из таких операций предлагается программой 3DS MAX, 3D визуализация которая переводит трехмерную модель в изображение высокого качества и с максимальной реалистичностью. Для того что бы объект был максимально реалистичным необходимо наложение материалов на него.

Материалы служат для самых разных целей и могут быть использованы для отображения различных видов поверхностей. Материалы позволяют предавать возраст объекту. Материалы можно создавать в соответствии со стилем, выбранным для конкретных изображений или фрагментов анимации. При создании материала необходимо принимать во внимание его внешний вид при разных условиях освещения, а также характер взаимодействия света с материалом. Каждый материал имеет большое количество свойств (рельеф поверхности, зеркальность, рисунок, размер блика, фактура, текстура и т. д.). Для описания характеристик материала используются числовые значения параметров [42].



Программа 3DS Max содержит специальный модуль для работы с материалами - Material Editor. С помощью данного модуля можно управлять различными свойствами объектов (цвет, фактура, яркость, прозрачность и др.)

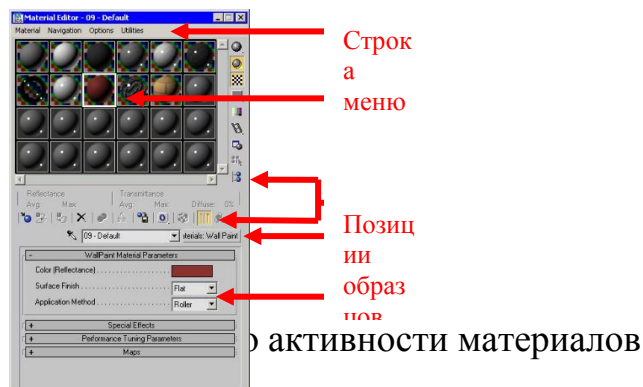
Окно Material Editor (Редактор материалов) вызывается при помощи

а) команды Rendering-Material Editor (Визуализация-Редактор материалов);

б) горячей клавишей M;

в) щелчком на кнопке Material Editor, расположенной на основной панели инструментов.

В окне Material Editor отображаются основные типы материалов, которые наиболее часто востребованы в архитектуре и дизайне (рис. 3.41). Каждый материал размещен в отдельной ячейке. Активировав нужную ячейку, можно увидеть настройки материала и при необходимости изменить их [43].



При помощи данного набора материалов, который имеет общее название Pro Materials, можно создать реалистичный металл, керамику, бетон, стекло, пластик, камень и другие типы поверхностей. Каждый из материалов имеет множество достаточно простых настроек. К примеру, настраивая пластик, возможно выбрать один из вариантов поверхности: глянцевая, блестящая или матовая [44].

Настройки каждого материала содержатся в свитках под ячейками материалов. Выбранная ячейка выделяется цветом. Работа ведется именно с материалом выделенной ячейки, и все параметры, расположенные ниже, относятся к ней.

В низу под ячейками расположена панель инструментов для редактирования материалов.

Существуют сложные материалы состоящие из двух и более материалов, используется для текстурирования сложных объектов (рис.3.42).

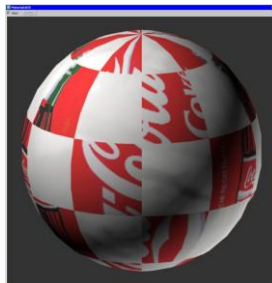


Рис. 3.42. Пример сложного двухкомпонентного материала

По умолчанию к объекту применяется тип материала Standard (Стандартный). Чтобы изменить стандартный материал на необходимый, нужно нажать кнопку Get Material (Установить материал) и выбрать требуемый в окне Material/Map Browser (Окно выбора материалов и карт) (рис. 3.43).

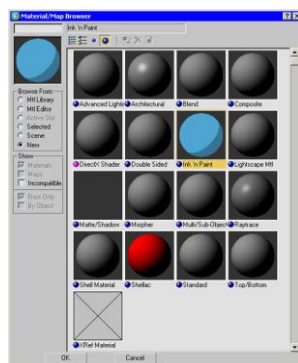


Рис. 3.43. Окно выбора материалов и карт

Применить к объекту материал возможно двумя способами:

а) перетащить необходимый материал из окна Material Editor (Редактор материалов) на объект в окне проекции;

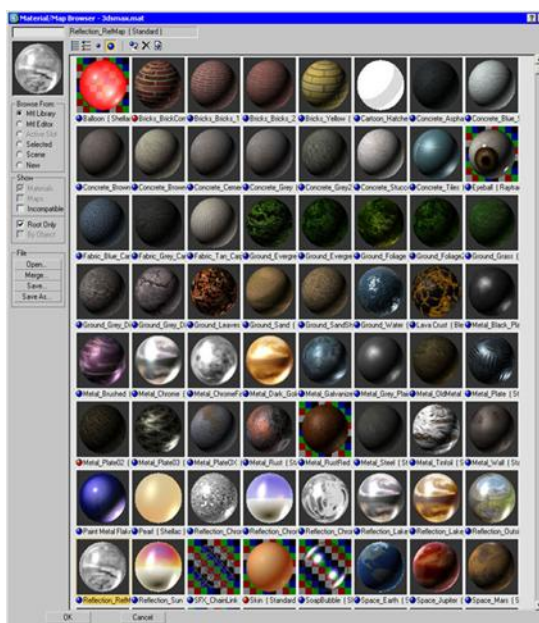


Рис. 3.44. Редактор материалов

б) выделить объект или объекты в окне проекции, выбрать необходимый материал в окне Material Editor (Редактор материалов) и щелкнуть на кнопке Assign Material to Selection (Назначить материал выделенным объектам) на панели инструментов окна Material Editor (Редактор материалов) [45].

Для определения, применен ли материал к объекту сцены, обратите внимание на закладку материала в окне Material Editor (Редактор материалов). (рис. 3.44).

2. К дальнейшим функциям постобработки нужно отнести визуализацию созданного объекта. Необходимые настройки визуализации устанавливаются в окне Render Setup (Настройка визуализации) (рис.3.45). Для его вызова необходимо выполнить команду Rendering-Render Setup (Визуализация-Настройка визуализации), нажать кнопку Render Setup (Настройка визуализации) на основной панели инструментов или воспользоваться горячей клавишей F10 [46].

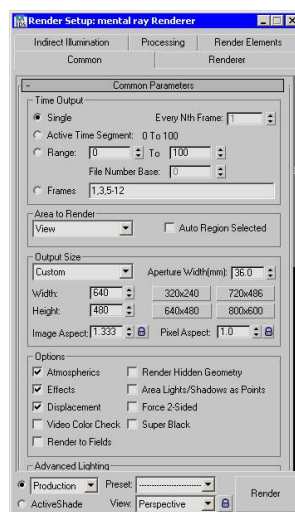


Рис. 3.45. Настройка визуализации

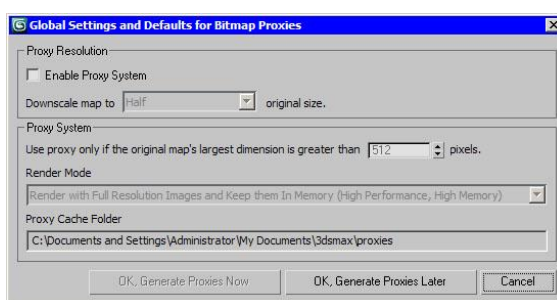


Рис. 3.46. Режим визуализации

Параметры режимов визуализации редактируются в списке Render Mode (Режим визуализации). Возможно визуализировать объект, используя следующие режимы:

1. Render with Proxies (High Performance, Low Memory) (Визуализировать, - этот режим необходим для тестовых визуализаций, с возможностью оценки картинка при небольшой затрате времени [47].

2. Render with Full Resolution Images and Keep them In Memory (High Performance, High Memory) - этот режим подходит для использования мощных компьютеров с большим объемом оперативной памяти..

3. Render with Full Resolution Images and Free them from Memory (Low Performance, Low Memory) - визуализирует изображение с высоким качеством текстур, но при этом мощности компьютера недостаточно для постоянного хранения информации в оперативной памяти.

Следить за процессом визуализации можно при помощи окна Virtual Frame Buffer (Виртуальный буфер кадра). В нем активируется изображение сцены по мере того, как она визуализируется (рис. 3.47).

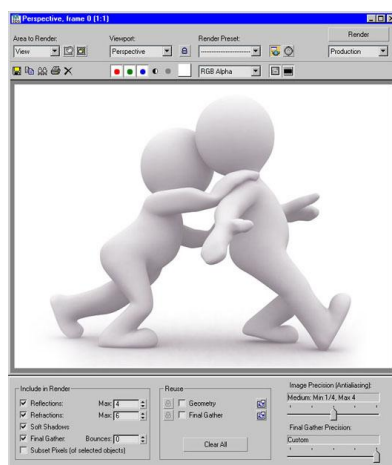


Рис. 3.47. Виртуальный буфер кадра

3. Постобработка в программе Adobe Photoshop. Adobe Photoshop — это многофункциональный, уникальный графический редактор, разработанный и распространяемый фирмой Adobe Systems. Работает с растровыми изображениями, но при этом имеет векторные инструменты. Продукт является лидером рынка в области коммерческих средств редактирования растровых изображений и наиболее известным продуктом фирмы Adobe.

### 3.5 Постобработка в программе Adobe Photoshop

Данная программа имеет достаточно простой интерфейс, который несет в себе сложную структуру. Рабочее пространство программы содержит несколько основных зон (рис.3.48).

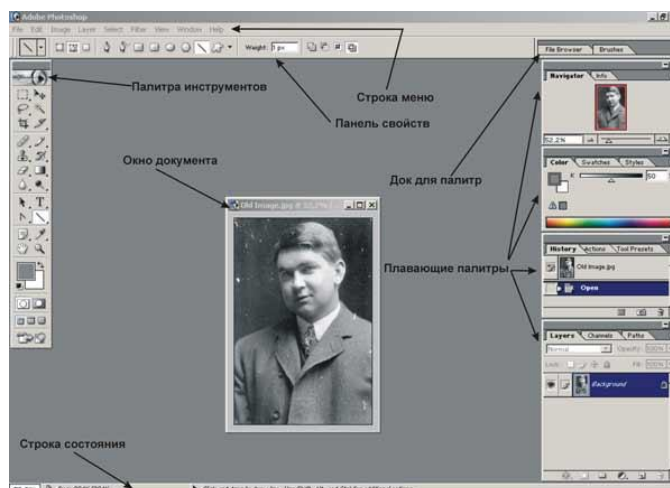


Рис. 3.48 Интерфейс программы Adobe Photoshop

1. Панель инструментов, которые объединены в группы. Для активации инструмента щелкните на него. Открывается всплывающая палитра, содержащая инструменты, входящие в группу. Основные элементы управления находятся в плавающих палитрах, которые также объединены в группы. Каждая палитра имеет значок с названием. В низу главного окна ПО находится строка состояния. Строка состояния включается командой Window(Окна) -Status Bar (Строка состояния). Повторный ее выбор уберет строку состояния с экрана.



Рис. 3.48 Интерфейс программы AdobePhotoshop

В строке состояния AdobePhotoshop показывает информацию о текущей выполняемой операции (рис 3.48), выдает подсказку о функциях текущего инструмента, а также ту информацию об открытом документе, которую вы выберете в меню строки [48].

Размеры документа- объем памяти, который занимает изображение.

Профиль документа-цветовой профиль документа.

Эффективность- это время в течение, которого программа работает в оперативной памяти. Для этого она должна быть не менее 100 процентов.

В левой стороне строки находится поле состояния, показываете текущий масштаб изображения и позволяющее задавать его численно. Открытие документа

После запуска ПО происходит открытие файла. Вызвав специальное диалоговое окно, представленного на (рис. 3.22.)

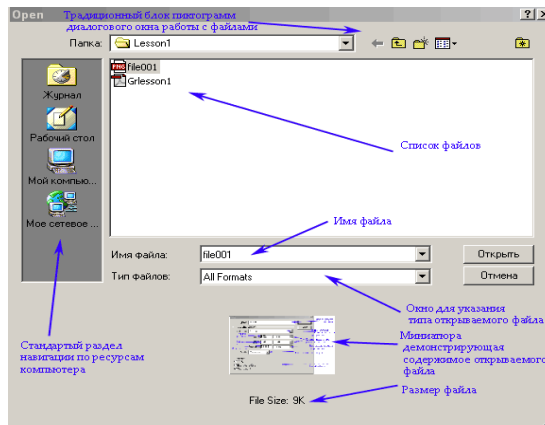


Рис. 3.48 Создание нового документа.

Для создания нового файла необходимо воспользоваться меню File пункт New (рис.3.49.)

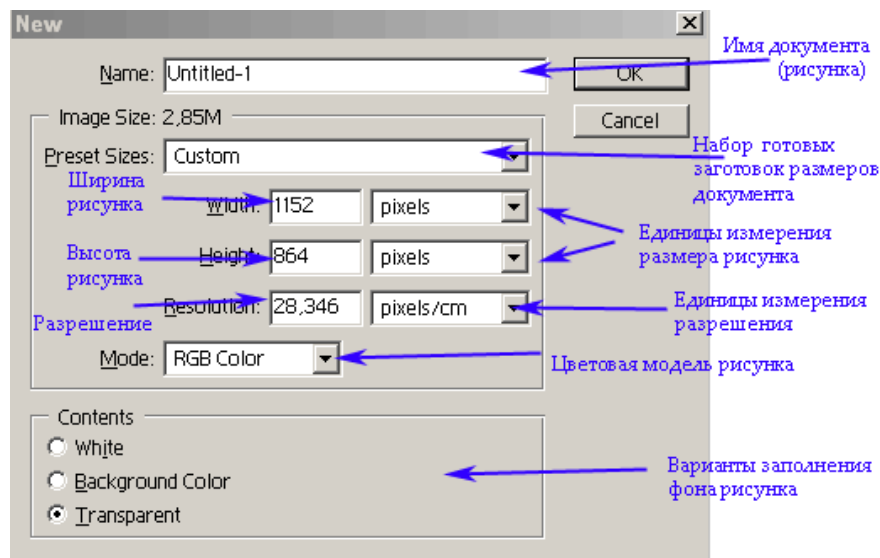


Рис. 3.49. Вкладка «Файл»

### Практическая разработка.

Урок №1. Знакомство с инструментами рисования в AdobePhotoshop.

Цель урока: Познакомится с инструментами рисования представленными в программе AdobePhotoshop. Освоить работу с инструментами рисования. Освоить создание кисти необходимой формы, загружать библиотеки кистей.

Задача: Создать живописное изображение.

Для удобства рисования возможно назначать кистям различные размеры и формы при помощи палитры Options (Параметры). На всплывающей палитре, возможно выбрать одну кисть из списка. В низу меню этой палитры перечислены группы кистей по умолчанию.

Assorted Brushes - художественные кисти,

Square Brushes - квадратные кисти и т.д. (рис. 3.50).

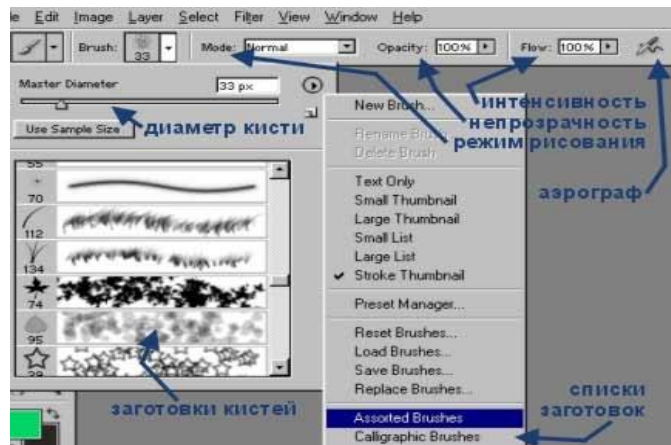
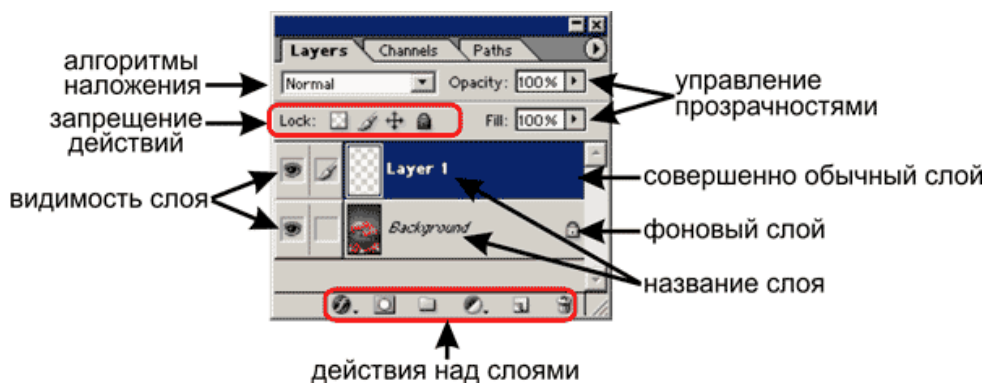


Рис. 3.50. Группы кистей по умолчанию

*Работа со слоями.* Adobe Photoshop предлагает гибкий и удобный способ размещения объектов слоя. Слои аналогичны прозрачным пленкам, сложенные стопкой. На каждом слое нарисован один объект, а остальная ее часть пуста. Если оценить на такую стопку сверху, вы увидите единый результат, наложения пленок.

Познакомимся с палитрой Layers, которая отвечает за работу со слоями. Палитра Layers содержит список слоёв, настройки прозрачности, набор команд запрещающих ряд действий и набор команд, которые управляют слоями (Рис



3.27.)

Рис.3.51. Палитра Layers

Существует несколько способов создания слоев (рис 3.52)



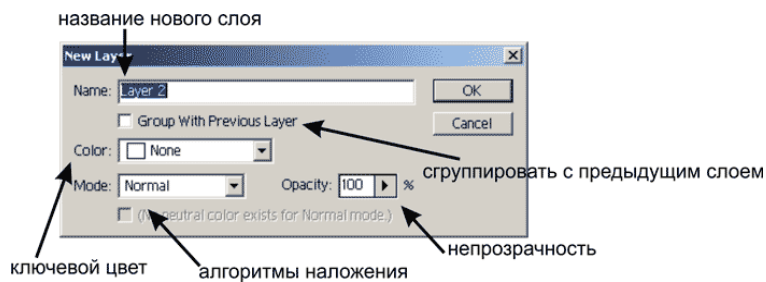


Рис.3.52. Создание нового слоя

Каждому слою можно присвоить индивидуальное имя (рис. 3.53)

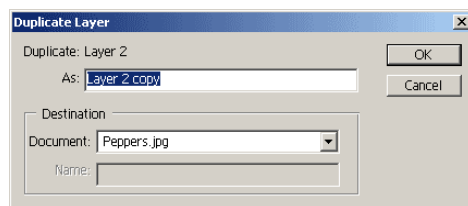



Рис.3.53. Переименование слоя

Так же к каждому слою возможно добавить всевозможные эффекты. Стили, применяемые к слою, применяются ко всем фрагментам изображения, нельзя ограничить применение стиля. Управление стилями слоя вызывается при помощи двойного щелчка на строке слоя в палитре Layers, или же с помощью пиктограммы [  ], которая находится в группе управления слоями. Нажав на эту иконку, раскроется список всех возможных стилей слоёв, из которого вы можете выбрать необходимый вам. Окно диалога стилей содержит список всех стилей, которые можно применить к слою (рис 3.54.).

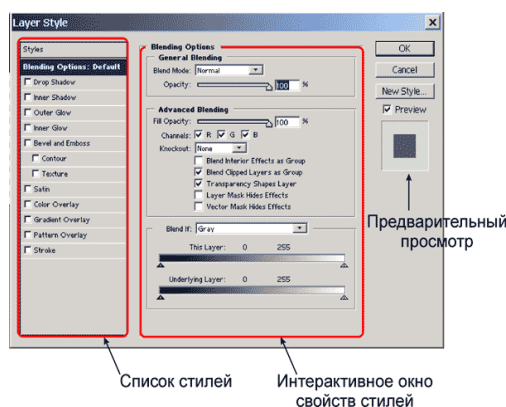


Рис.3.54. Диалоговое окно стилей слоя

**Урок 2.** В этом уроке описывается техника рисования облаков. Облака получаются очень реалистичными.


1. Создаем фон (небо), используя  (рис.3.55)



Рис.3.55. Создание нового документа и выполнения заливки градиентом

2. На новом слое жесткой кистью (четкий край) прозрачность 75-85 % рисуем облака, используя тон краски, который будет чуть светлее темной части неба и чуть темнее светлой. Немного затемняем нижнюю часть облаков (рис.3.56).

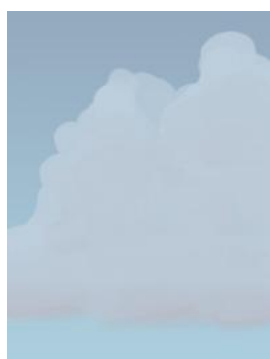


Рис.3.56. Создание первого слоя

3. Включаем Lock transparent pixels и с помощью airbrush начинаем белой краской закрашивать край облака. Меняйте размер кисти, для достижения наилучшего эффекта "цветной капусты" (рис.3.56.)

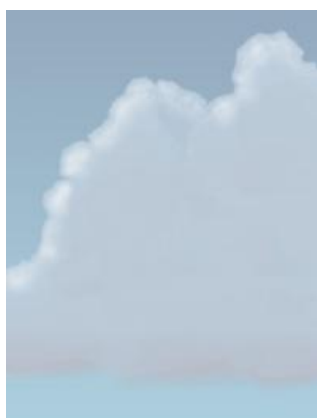


Рис.3.56. Создание второго слоя

4. Создаем новый слой и жесткой кистью прозрачность 100%, цвет тот же, что был выбран для облака, закрашиваем так, как показано на рисунке [49].

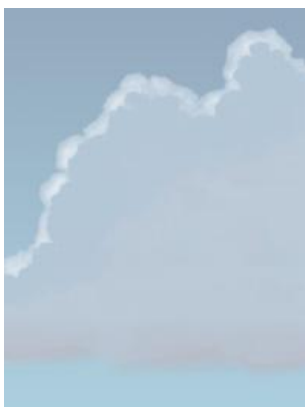


Рис.3.57. Создание третьего слоя

5. Повторяем пункт "3"(рис.3.58)



Рис.3.58. Создание четвертого слоя

6. Повторяем эти шаги до тех пор, пока все облако не будет заполнено. Не забывайте, что края дальних от нас слоев будут расположены ближе друг к другу, чем те, которые ближе к нам (законы перспективы)



Рис.3.59. Создание пятого слоя

7. Чтобы облако выглядело более реалистичным, а также для облегчения работы, можно на каждом слое использовать "Кривые" ('Curves'). Затемните

немного первые слои, тем самым измените немного оттенок, тут и там усилите белый цвет.



Рис.3.60. Получение готового изображения


*Урок 3.* Создайте новый файл размером 500 \* 400 пикселей. Создайте новый слой. Залейте весь слой  зеленым цветом. Затем возьмите круглую мягкую кисть с диаметром 500 и меняйте цвет на светло-зеленый. Затем нажмите кистью на верхний левый угол один раз, таким образом, чтобы это выглядело как проникающий солнечный луч. Затем выберете цвет светлее с меньшим диаметром кисточки (400 пикселей) и кликните в том же левом верхнем углу еще раз. Наконец измените цвет кисточки на темно-зеленый (500 пикселей) и нажмите в нижнем правом углу. Таким образом мы создали на картинке эффект глубины (рис. 3.61).



Рис.3.61. Начальная стадия получения изображения

2. Создайте новый слой - этот слой пригодится нам для создания листьев вверху рисунка. Выберите среди кисточек кисточку формы листа, выберите размер 55, выставьте два цвета одинаковых, и нарисуйте крону деревьев в верхнем углу картинка.

3. Инструментом Кисть, не меняя параметров кисти, прорисуйте листья в верхнем правом углу изображения. Затем инструментом Dodge и так же прокрасьте листья в верхнем левом углу, где должно быть солнце (рис.3.62.).



Рис.3.62. Нанесение кроны дерева на изображение

4. Добавьте новый слой между имеющимися слоями. Кисточкой-листом темно-изумрудным цветом нарисуйте листья на заднем плане (рис. 3.63).



Рис.3.63. Нанесение заднего плана кроны дерева на изображение

5. Переходим к изображению травы. Создайте новый слой. Выберите кисточку в виде стебля травы, с размером 70 пикселей. Этой кисточкой нарисуйте линию или несколько линий травы. Трава должна быть густой, но не заполняйте ей на этом этапе самую нижнюю часть картинка.



Рис.3.64. Нанесение травы на изображение

6. Теперь на том же слое изобразите линию травы переднего плана рисунка  
(рис. 3.65.)



Рис.3.65. Прорисовка переднего плана изображения


7. Перейдем к изображению освещения. Создайте новый слой и выберите инструмент Градиент . Назначьте полупрозрачный градиент и оба цвета поставьте светло-желтыми. В основной рабочей области и выберите прозрачный тип градиента, затем кликните на цветную полосу:



Рис.3.66. Выборка градиента

- 8.Измените настройки как показано на (рис.3.67).

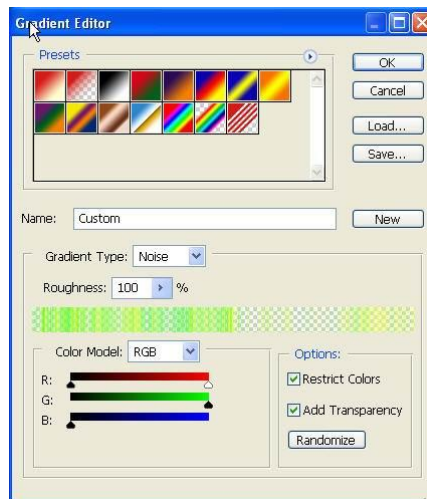


Рис.3.67. Вкладка цветовой коррекции градиента

Воспользуйтесь созданным градиентом так, как показано на (рис. 3.68). Начните с верхнего левого угла и проведите линию чуть большую половины ВЫСОТЫ.

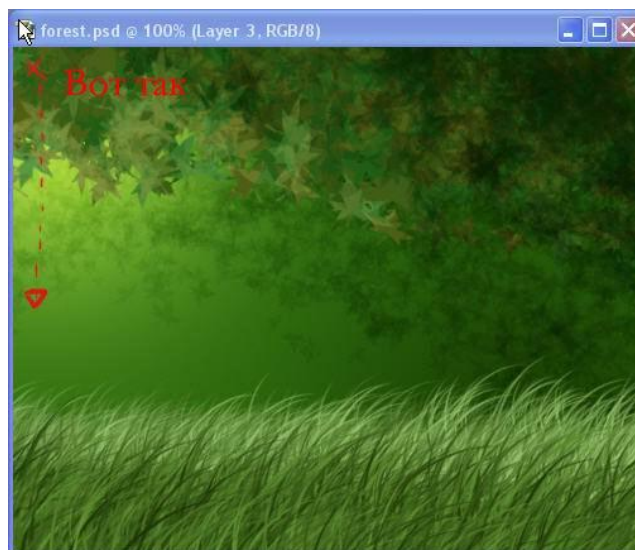


Рис.3.68. Расположение градиента

Получаем готовое изображение.



Рис.3.69. Итоговая картинка

### 3.6 Основные понятия и принципы работы с 3D принтером

С недавнего времени все чаще встречаются такие понятия, как 3D-печать и 3D-принтер. Каждый из нас знает, что такое печать и что такое принтер, представляет, что такое 3D. Но вкуче эти два понятия представить сложно: получается что-то странное и немислимое. Можно предположить, анализируя названия, что из печати выходят материалы в 3D-формате. Так оно и есть. Попытаемся выяснить все более подробно [50].

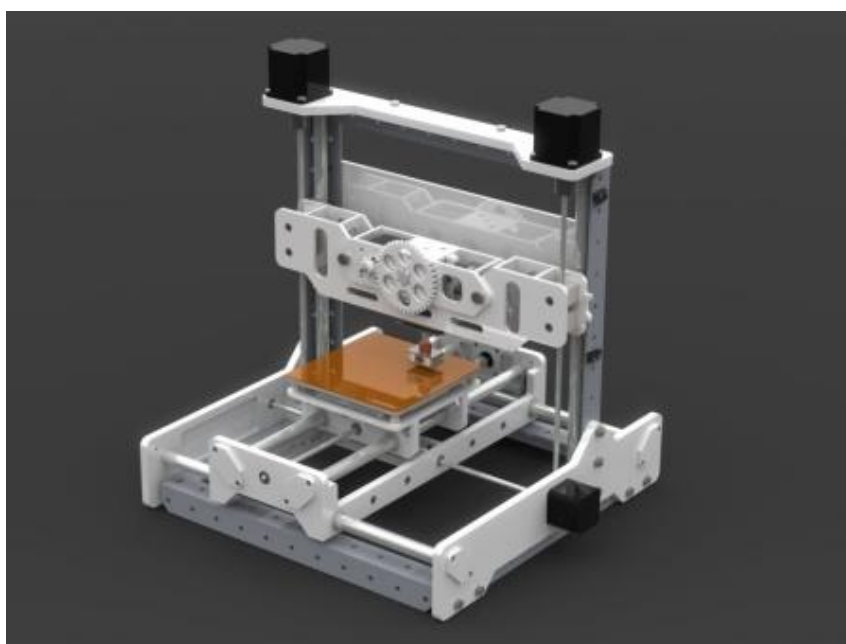


Рис.3.70. Лазерный принтер



3D-принтер – это умная машина, работа которой направлена на послойное создание практически любого физического прототипа реального объекта на основе виртуальной 3D-модели (рис. 3.36). Изготовить посредством 3D-печати можно практически любой предмет: от колечка до женской туфельки, от меча до космического корабля.

#### Принцип работы 3D-принтера.

В упрощенном виде принцип работы 3D-принтера можно представить в виде четырех следующих друг за другом шагов:

- создание на компьютере 3D-модели объекта;
- отправка созданного объекта на печать;
- получение принтером информации об объекте;
- «печать» материального объекта.

3D-объект строится из слоев. Печать начинается с нижнего уровня, первого слоя. Далее принтер ждет, пока этот слой высохнет. Затем продолжает печатать следующий слой. И так до самого конца. Процессы наслоения могут быть различными. Все зависит от модели принтера и применяемых материалов. 3D-устройства «печатают» металлом, полимерами, гипсом, смолами и другими материалами [51].

Таким образом, то, что было изображено на экране компьютера, можно теперь потрогать руками и как-то использовать. 3D-принтер справляется с деталями любой сложности. Пока такие устройства делают только штучные заказы: слишком много времени тратится на «печать». Но для изготовления модели будущего продукта подходят идеально. Потому очень популярны у дизайнеров и инженеров.

#### Технология

Слои при 3D-печати формируются двумя технологиями:

##### 1.Лазерной

Способы: лазерная печать (жидкий фотополимер постепенно засвечивается ультрафиолетовым лазером, затвердевает, превращаясь в прочный пластик);

-лазерное спекание (порошок из легкосплавного пластика прожигается постепенно лазером; так получается контур будущего объекта; с готовой детали лишний порошок просто стряхивается);

-ламинирование (лазер вырезает в каждом слое материала контур будущей детали; слои постепенно накладываются один на одного и склеиваются).

## 2. Струйной

Способы:

-постепенное охлаждение материала (на охлаждаемую платформу-основу раздаточное устройство выдавливает капли расплавленного термопластика, которые быстро слипаются друг с другом и застывают, формируя слои будущей детали);

-полимеризация (метод похож на предыдущий; отличие - фотополимерный пластик твердеет под действием ультрафиолетовой лампы);

-склеивание порошкообразного материала (принцип такой же, как при лазерном спекании; но порошок склеивается поступающим из струйной головки клеящим составом).

Для изготовления больших архитектурных объектов в качестве самотвердеющего материала применяются густые керамические смеси [52].

### **3.7. Создание графического планшета на тему: «Методическое обеспечение внеклассных занятий с учащимися девярых и десятых классов в общеобразовательной школе»**

Графический планшет несет смысловую нагрузку двух основных глав:

**Глава1.**Проведение эксперимента в общеобразовательной школе с группой из десяти ребят, учащихся девярых и десятых классов

На планшете в данной главе проведен фотоотчет, краткие методические сведения (рис.3.71).



Рис.3.71. Фотоотчет и краткие методические указания

Также были подведены итоги трех контрольных точек.

В виде отчета по контрольным занятиям приведены прототипы и работы учащихся, так же были добавлены эскизы учащихся (рис.3.72).

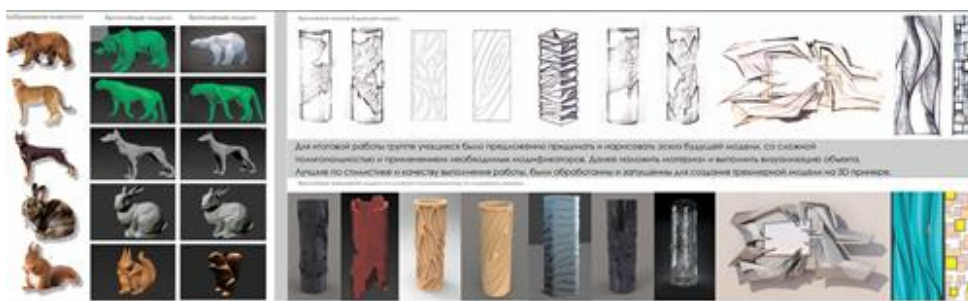


Рис.3.72. Отчет по контрольным занятиям

В первой главе содержится краткий обзор 3D принтеров, и схема их использования (рис.3.73).

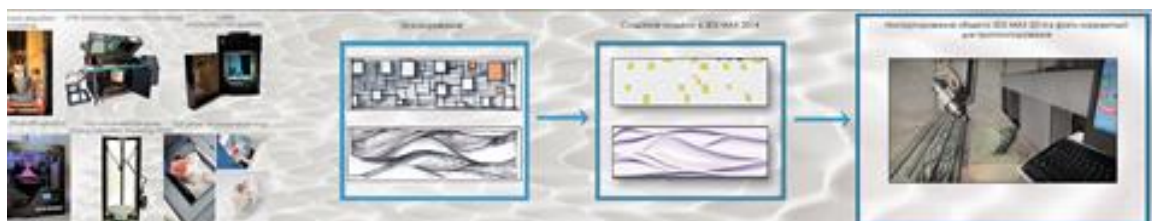


Рис.3.73. Краткий обзор 3 D принтеров и схема работы с ними

## Глава 2. Разработка проектного предложения

В данной главе рассматриваются объекты аналоги скульптурных композиций различного стилистического направления (рис.3.74).



Рис.3.74. Объекты аналоги

Проводится анализ трех выбранных территорий и по каждой разрабатывается эскизный проект (рис.3.75).



Рис.3.75. Анализ выбранных территорий

Идет поиск образа будущего проекта стелы (рис.3.76). Рассматривается привязка образа стелы к символике объекта, расположенного на местности. Создается итоговый проект с фото фиксацией на местности (рис.3.77).



Рис.3.76. Поиск будущего образа стелы



Рис.3.77. Выполнение итогового проекта

Вся информация компонуется на двух планшетах размером 1000\*1000\* каждый (рис.3.78).



Рис.3.78. Готовый планшет

## Заключение

В рамках данной ВКР можно сделать вывод, что современный компьютер – это не только объект для изучения, инструмент для получения информации. В опытных руках педагога он может быть помощником для самовыражения ребенка, формирования его внутреннего мира, развития фантазии и творческих способностей. Во время прохождения эксперимента на занятиях компьютерного

моделирования были созданы все условия, чтобы каждый ребёнок смог попробовать себя в разных видах.

Педагоги дополнительного образования на занятиях компьютерного моделирования помогают детям развивать творческую и познавательную активность, реализовывать свои личностные качества, демонстрировать свои лучшие способности. Каждый ребенок, освоивший навыки работы с компьютерным моделированием, начиная с самых первых этапов своего образовательного маршрута, научившийся воспринимать их как инструмент для творческой деятельности, будет уверенно чувствовать себя в современном мире. Наиболее будет эффективно формирование основ компьютерного моделирования, если на занятиях будут учитываться все педагогические условия и требования.

Подводя итоги работы, сделаем выводы:

1. С помощью занятий компьютерного моделирования, учащиеся знакомятся с основами компьютерной грамотности, что способствует дальнейшему развитию в этой сфере;

2. Учителю приходится учитывать возрастные и психологические особенности учащихся, а также нужно правильно строить занятие, чтобы в большей степени развить творческие способности каждого ученика;

3. Нужно осознать ключевые преимущества компьютерного моделирования и стремиться максимально использовать их;

4. Возможность создавать яркие запоминающиеся и реалистичные изображения.

Поставленные цели данной работы, которая состояла в том, чтобы создать методические рекомендации для педагогов в которых содержатся основы компьютерного моделирования в дополнительном образовании детей выполнены, задачи решены.

Гипотеза, поставленная при написании работы – формирование основ компьютерного моделирования будет осуществляться эффективно, если:

- методика работы педагога дополнительного образования будет соответствовать современным требованиям к обучению кружковцев;

- будет осуществляться оптимальное интеллектуальное и творческое развитие личности каждого.

Таким образом внеклассные занятия по 3D моделированию способствуют формированию в учащихся:

-активности,

-самостоятельности мысли;

-дает возможность для самореализации творческого потенциала в его будущей деятельности;

-способствует развитию рефлексивных умений и навыков, познавательной мотивации, формированию коммуникативных компетенций;

-создает условия для его профессионального самоопределения.

Таким образом, после посещения внеклассных занятий по 3D моделированию, ребята в конце обучения смогут создавать 3D модели с дальнейшей обработкой. Эти знания разовьют их творческое и логическое мышление.

Успешно проведенный эксперимент с учащимися девярых и десятых классов показал, что предложенная программа может быть усвоена школьниками старшего возраста в полной мере. Учащиеся, уже освоившие программы по данным направлениям, с удовольствием продолжают заниматься самообразованием. Некоторые начинают изучать иностранные языки, в связи с тем, что им не хватает знаний, которые даются в русскоязычном интернете. Для других занятия по 3 д моделированию, помогли лучше освоить школьную программу по информатике.

### Библиографический список

1. 3d today.ru – энциклопедия 3D печати
2. 3D Studio MAX Искусство трехмерной анимации Platinum Edition (+CD). / Ким Ли: Диасофт-ЮП, 2005. - 887 с.
3. 3D Studio VIZ для дизайнера. / Хаббелл Д., Бордмэн Т.: ДиаСофт, 2004. - 663 с.
4. Билл Флеминг. Создание трехмерных персонажей. Уроки мастерства: пер. с англ. / М.: ДМК, 2005. - 448 с.: ил. (Серия "Для дизайнеров").
5. Бондаренко С.В., Бондаренко М. Ю.3DS Max 2008. Библиотека пользователя (+CD). - Диалектика, 2008. - 560 с.: ил.
6. Бондаренко С.В., Бондаренко М. Ю.3DS Max 8. Библиотека пользователя (+CD). - СПб.: Питер, 2006. - 608 с: ил. - (Серия "Библиотека пользователя").
7. Бондаренко С.В., Бондаренко М. Ю.3DS Max . Легкий старт. - СПб.: Питер, 2005. - 128 с.: ил.
8. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие. -М.: МПСИ, 2006. - 312с.
9. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л.
10. Бочков. - СПб.: Питер, 2013.- 304с.
11. Бондаренко С.В., Бондаренко М.Ю. Autodesk 3DS Max 2008 за 26 уроков.3D Studio Max 2008 (+CD). - Диалектика, 2008. - 576 с.: ил.



12. Бондаренко С.В., Бондаренко М.Ю. Autodesk 3DS Max 2008.3D Studio MAX 2008. Краткое руководство. - Диалектика, 2008. - 144 с.: ил. - (Серия "Краткое руководство").
13. Бурлаков М.В. Autodesk 3DS Max 2008. Самоучитель 3D Studio MAX 2008 с электронным справочником (+CD). - Диалектика, 2008. - 512 с.: ил. - (Серия "Самоучитель").
14. Верстак В. А.3DS Max 8. Секреты мастерства (+CD). - СПб.: Питер, 2006. - 672 с.: ил.
15. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2012.
16. Информатика.7-9 класс. Базовый курс. Практикум-задачник по моделированию / Под ред. Н.В. Макаровой. - СПб.: Питер, 2004. - 176 с.: ил.
17. Информатика. Задачник практикум в 2т. / Под ред. И.Г. Семакина, Е.К. Хеннера: Том 1. - М.: Бином. Лаборатория Знаний, 2002. - 304 с.: ил.
18. Информатика: Учеб. Для 9-10кл. общеобразоват. Учреждений / А.Г. Гейн, А.И. Сенокосов, Н.А. Юнерман. - 4-е изд. - М.: Просвещение, 2003. - 225 с.: ил.
19. Келли Л. Мэрдок. Autodesk 3DS Max 9. Библия пользователя.3D Studio MAX 9 (+DVD). - Диалектика, 2008. - 1344 с.: ил. - (Серия "Библия пользователя").
20. Конвенция о правах ребенка, одобренная Генеральной Ассамблеей ООН 20.11 1989г. Конституция РФ.
22. Концепцией развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года;
23. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика. [Электронный ресурс] (<http://opac.skunb.ru/index.php?url=/notices/index/IdNotice:249816/Source:default>)
24. Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д.Божович. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. – 512с.
25. Маров М. Н.3DS Max . Материалы, освещение и визуализация (+CD). - СПб.: Питер, 2005. - 480 с.: ил.

26. Маров М. H.3DS Max . Моделирование трехмерных сцен (+CD). - СПб.: Питер, 2005. - 560 с.: ил.
27. Мортье Ш.3DS Max 8 для "чайников".: Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. - 368 с.: ил. - Парал. тит. англ.
28. Мэрдок, Келли, Л. 3DS Max 9. Библия пользователя. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2008. – 1344с.
29. Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д.Божович. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. – 512с.
30. Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №6(164) 2013. – С.34-36.
31. Пясталова И.Н. Использование проектной технологии во внеурочной деятельности// «Дополнительное образование и воспитание» №6(152) 2012.
32. Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №6(164) 2013. – С.34-36.
33. Практикум по информатике и информационным технологиям. Учебное пособие для общеобразовательных учреждений / Н.Д. Угринович, Л.Л. Босова, Н.И. Михайлова - М.: Лаборатория Базовых знаний, 2002.394 с.: ил.
34. Практикум по информатике: Учеб. пособие для студ. Высш. Учеб. заведений / А.В. Могилев, Н.И. Пак, Е.К. Хеннер; Под ред. Е.К. Хеннера. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2005. - 608 с.
35. Приказ Минобрнауки РФ от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам».
36. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07. №41 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.4.3172-14»

37. Письмо Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки Минобрнауки России от 11.12.2006г №06-1844//Примерные требования к программам дополнительного образования детей.
38. Рябцев Д.В. Дизайн помещений и интерьеров в 3DS Max 7 (+CD). - СПб.: Питер, 2006. - 272 с.: ил.
39. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2008. - 713с.: ил.- (Серия «Мастера психологии»).
40. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников 15 общеобразовательных учреждений. — 2-е изд., испр. и доп.— М.: АРКТИ, 2005. — 80 с.
41. Фельдштейн Д.И. Психология развития человека как личности: Избранные труды: В 2т./ Д.И. Фельдштейн – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2005. – Т.2. -456с.
42. Фирова Н.Н. Поиск и творчество – спутники успеха// «Дополнительное образование и воспитание» №10(156)2012. – С.48-50.
43. образование и воспитание» №10(156)2012. – С.48-50.
44. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
46. Хромова Н.П. Формы проведения занятий в учреждениях ДОД деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №9(167) 2013. – С.10-13.
47. Чумаченко И.Н. 3DS Max Эффективные приемы работы. – М.: ИТ Пресс, 2007. – 65с.
48. Шафрин Ю.А. Информационные технологии: В 2ч. Ч.1: Основы информатики и информационных технологий. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. - 320 с.
49. Шишанова А.В. Дизайн интерьеров в 3DS Max , 2008. – СПб.: Питер, 2008. – 272 с.
50. Электронный ресурс «Федеральный центр информационно образовательных ресурсов». Форма доступа: <http://fcior.edu.ru>
51. Электронный ресурс «Федеральный портал «Российское образование». Форма доступа: <http://www.edu.ru/> 6.

52. Электронный ресурс «Российский общеобразовательный портал». Форма доступа: <http://www.scool.edu.ru>

## Приложение 1

### Тест на тему «Информационные технологии»

#### 7-8 класс

Вопрос № 1

В каком из перечисленных файлов хранится документ Word?

- А) проба.docx
- Б) проба.docx
- В) Weert.txt
- Г) Worddoc.com

Вопрос № 2

Сколько документов можно одновременно открыть в редакторе Word?

- А) зависит от задач пользователя и ресурсов ПК
- Б) только один
- В) не более трех

Вопрос № 3

Какое сочетание клавиш используется для выполнения нерастяжимого пробела?

- А) Shift + Ctrl + пробел
- Б) Alt + Ctrl + Del
- В) Shift + Enter

Вопрос № 4

Что такое Буфер обмена?

- А) системная папка
- Б) место в оперативной памяти
- В) программа для копирования данных

Вопрос № 5

Нажатие какой клавиши позволяет вводить только заглавные буквы?

- А) Caps Lock
- Б) Num Lock
- В) Shift

Вопрос № 6

Модель отражает:

- а) все существующие признаки объекта;
- б) некоторые из всех существующих;
- в) существенные признаки в соответствии с целью моделирования;
- г) некоторые существенные признаки объекта;
- д) все существенные признаки.

Вопрос № 7

Иерархический тип информационных моделей применяется для описания ряда объектов:

- а) обладающих одинаковым набором свойств;
- б) связи между которыми имеют произвольный характер;
- в) в определенный момент времени;
- г) описывающих процессы изменения и развития систем;
- д) распределяемых по уровням: от первого (верхнего) до нижнего (последнего).

№3. Информационной моделью части земной поверхности является:

- а) описание дерева;
- б) глобус (Земли);
- в) рисунок дома;
- г) карта местности;
- д) схема метро.

Вопрос № 8

Вставьте пропущенное слово. «Можно узнать незнакомого человека, если есть ... его внешности»:

а) план; б) описание; в) макет; г) муляж; д) схема.

Вопрос № 9

В информационной модели жилого дома, представленной в виде чертежа (общий вид), отражается его:

- а) структура;
- б) цвет;
- в) стоимость;
- г) надежность;
- д) плотность.

Вопрос № 10

Модель человека в виде детской куклы создана с целью:

- а) изучения;
- б) познания;
- в) игры;
- г) рекламы;
- д) продажи.

Вопрос № 11

Удобнее всего использовать при описании траектории движения объекта (физического тела) информационную модель следующего вида:

- а) структурную;
- б) табличную;
- в) текстовую;
- г) математическую;
- д) графическую.

Вопрос № 12

Расписание движения поездов может рассматриваться как пример модели следующего вида:

- а) натурной;
- б) табличной;

- в) графической;
- г) компьютерной;
- д) математической.

#### Вопрос № 13

Сколько моделей можно создать при описании Луны:

- а) множество;
- б) более 3;
- в) 3;
- г) 2;
- д) 1.

#### Вопрос № 14

Информационной моделью объекта нельзя считать описание объекта-оригинала:

- а) с помощью математических формул;
- б) не отражающее признаков объекта-оригинала;
- в) в виде двумерной таблицы;
- г) на естественном языке;
- д) на формальном языке.

#### Вопрос № 15

Утверждение ложно:

- а) «Нет строгих правил построения модели»;
- б) «Модель никогда не может заменить само явление»;
- в) «Объект может служить моделью другого объекта, если он отражает его существенные признаки»;
- г) «Модель содержит столько же информации, сколько и моделируемый объект»;
- д) «При решении конкретной задачи модель может оказаться полезным инструментом»