

МОУ "Половинская средняя общеобразовательная школа"

Программа

**«Трёхмерное моделирование. Основы программирования и компьютерного моделирования»
(срок реализации 2 года)**

Программа рассчитана на детей от 13-16 лет.

Пояснительная записка

Курс обучения «Трёхмерное моделирование. Программирование и компьютерное моделирование» даёт начальные знания пакета Blender и основных правил программирования. Которые необходимы для серьёзного моделирования объектов, создания освещения и спецэффектов, а также основы дизайна интерьера и трёхмерной анимационной графики. На занятиях курсов обучения Blender учащиеся изучают сложные случаи освещения и настройки окружающей среды (фотореализм), построение трёхмерных макетов помещений, используя модификаторы. При программировании и моделировании знакомит учащихся с основами [программирования на языке Си ++](#) и компьютерным моделированием. Язык Си++ выбран за основу изучения так, как его синтаксис используется при [программировании микроконтроллеров Arduino](#), является базисом для многих других современных языков программирования. В разделе [компьютерное моделирование](#) рассмотрены основные методы и модели: приближённое решение уравнений, регрессии, метод наименьших квадратов, численное решение дифференциальных уравнений, клеточные автоматы, генетические алгоритмы, линейное программирование. В программе предусмотрена тема, посвящённая созданию дружественного графического интерфейса GUI. В ходе освоения данной программы учащиеся реализуют мини-проекты, закрепляя полученные знания самостоятельной практической работой. Мини-проекты могут быть использованы в качестве основы для проектной деятельности для участия в научных конференциях учащихся. Для освоения данной образовательной программы "Трёхмерное моделирование. Программирование и компьютерное моделирование" необходимо углублённое изучение определённых разделов математики, физики и информатики. <http://itrobo.ru/metodika/uroki/rabochaja-programma-kruzhok-programmirov.html>

Программа курсов обучения "Трёхмерное моделирование. Программирование и компьютерное моделирование" включает разработки по созданию рекламных роликов, полнометражных мультипликационных фильмов, а также качественные вставки элементов текста (титры для передач) и многое другое в программе Blender. Полученные на курсах обучения знания помогут школьникам на практическом опыте убедиться в высокой эффективности программы "Трёхмерное моделирование. Программирование и компьютерное моделирование". В дальнейшем это позволит им самостоятельно разрабатывать макеты проектов рекламных роликов для телевидения, киноиндустрии и анимации, а также конструировать детали настройки спецэффектов в конфигурации жилых и нежилых помещений и многое другое.

В курсе реализован прежде всего практический метод. Каждое занятие предполагает выполнение заданий или реализацию проекта.

Весь курс рассчитан на 2 года обучения. На первом году обучения дети познакомятся с основными понятиями трёхмерной графики, рассмотрят элементы интерфейса Blender, с программированием на языке Arduino, попробуют поработать с объектами. Учащиеся научатся создавать трёхмерные модели, используя в работе модификаторы. Получат навыки в создании текстурных поверхностей и их наложение на объект, попробуют создать свой собственный анимационный ролик. Ближе к концу первого года обучения дети получают индивидуальные темы для создания своего итогового проекта.

На втором году обучения учащиеся продолжат изучение анимации с модулей персонажной анимации и системы частиц. В конце курса учащиеся научатся настраивать освещение и камеры, попробуют снять свою сцену.

Требования к минимально необходимому уровню знаний, умений и навыков учащихся, необходимых для успешного изучения данного курса

- обладать навыками работы в операционной системе Windows или Linux (уметь запускать приложения, выполнять операции с файлами и папками);
- иметь представление о древовидной структуре каталогов, типах файлов;
- умение работать с двумерными графическими программами (например, Photoshop или GIMP);

Продолжительность занятия составляет 40 мин. Формы проведения занятий: практические и лекционно-практические. Основная форма работы с детьми -

индивидуальная и групповая. Используются и такие формы проведения занятий, как беседа, обсуждение, видеоролик.

Основные методы, используемые на занятиях: наглядные (в т.ч. видеоматериал, раздаточный материал), словесные, практические, индивидуальная работа.

Распределение учебного времени по темам является примерным и может корректироваться педагогом в зависимости от уровня подготовленности детей.

Рекомендуемые характеристики компьютера, необходимые для обучения:

- процессор – Pentium Celeron 2,6 GHz;
- ОЗУ – 256 Мб;
- объем жесткого диска – 40 Гб;
- объем видео памяти – 64 Мб;
- привод – CD-ROM 8x.

Используемое программное обеспечение для поддержки учебного процесса:

- Blender;
- графический редактор – Adobe Photoshop или GIMP.

Возраст обучающихся детей составляет 13-16 лет.

Актуальность данного курса заключается в следующем:

- учащийся научится свободно пользоваться компьютером;
- освоит программное обеспечение для дальнейшего изучения в высших учебных заведениях технического направления;
- развитие алгоритмического мышления;
- более углубленное изучение материала и дополнительная информация;

Цели:

- заинтересовать учащихся, показать возможности современных программных средств для обработки графических изображений;
- познакомить с принципами работы 3D графического редактора Blender, который является свободно распространяемой программой;
- сформировать понятие безграничных возможностей создания трёхмерного изображения

Задачи:

- дать представление об основных возможностях создания и обработки изображения в программе Blender;
- научить создавать трёхмерные картинки, используя набор инструментов, имеющихся в изучаемом приложении;
- ознакомить с основными операциями в 3D - среде;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- формирование навыков работы в проектных технологиях;
- продолжить формирование информационной культуры учащихся;
- профориентация учащихся.

1. Планируемые результаты освоения программы внеурочной деятельности

На данном курсе обучения в ходе освоения предметного содержания обеспечиваются условия для достижения обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов. Предполагается, что учащиеся владеют элементарными навыками работы в офисных приложениях, знакомы с основными элементами их интерфейса.

Личностные УУД

Правила поведения в компьютерном классе и этические нормы работы с информацией коллективного пользования и личной информацией обучающегося. Формирование умений соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами, выделять нравственный аспект поведения при работе с любой информацией и при использовании компьютерной техники коллективного пользования. Формирование устойчивой учебно - познавательной мотивации учения.

Регулятивные УУД

Система заданий, целью которых является формирование у обучающихся умений

ставить учебные цели; использовать внешний план для решения поставленной задачи; планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации; осуществлять итоговый и пошаговый контроль; сличать результат с эталоном (целью); вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью.

Познавательные УУД

Общеучебные универсальные действия

1. Поиск и выделение необходимой информации в справочном разделе учебников (выдержки из справочников, энциклопедий, Интернет-сайтов с указанием источников информации, в том числе адресов сайтов), в гипертекстовых документах, входящих в состав методического комплекта, а также в других источниках информации;

2. Знаково-символическое моделирование:

- составление знаково-символических моделей, пространственно-графических моделей реальных объектов;
- использование готовых графических моделей процессов для решения задач;
- опорные конспекты - знаково-символические модели.
- анализ графических объектов, отбор необходимой текстовой и графической информации;
- работа с различными справочными информационными источниками;
- постановка и формулировка проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности для решения проблем творческого характера: создание различных информационных объектов с использованием свободного программного обеспечения.

Коммуникативные УУД

Выполнение практических заданий, предполагающих работу в парах, практических работ, предполагающих групповую работу.

Планируемые результаты изучения курса

К концу обучения на начальном этапе будет обеспечена готовность обучающихся к продолжению образования, достигнут необходимый уровень их развития.

Учащийся научится:

- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий в учебниках, энциклопедиях, справочниках, в том числе гипертекстовых;
- осуществлять сбор информации с помощью наблюдения, опроса, эксперимента и фиксировать собранную информацию, организуя её в виде списков, таблиц, деревьев;
- использовать знаково-символические средства, в том числе модели и схемы, для решения задач;
- основам смыслового чтения с выделением информации, необходимой для решения учебной задачи из текстов, таблиц, схем;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- устанавливать аналогии;
- строить логическую цепь рассуждений;
- осуществлять подведение под понятия, на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков и их синтеза;
- обобщать, то есть осуществлять выделение общности для целого ряда или класса единичных объектов на основе выделения сущностной связи;
- осуществлять синтез как составление целого из частей.

Основная цель 1-го года обучения: сформировать основные навыки трехмерного моделирования, программирование и компьютерного моделирования. Текстурирования объектов и анимации в Blender.

Задачи:

- познакомить со средствами создания трехмерной графики;
- научить создавать и редактировать 3d-объекты;
- научить использовать в моделировании модификаторы;
- освоить текстурирование объектов;
- получить навыки в создании анимации по ключевым кадрам.

Учебно-тематический план 1-го года обучения.

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Теория	Практ.	
	Вводное занятие. Основы работы с Arduino Введение в трёхмерную графику. Создание объектов и работа с ними.	5	1	4	1 Урок Установка среды разработки IDE Arduino 2 Урок Устройство Arduino. Структура программы 3 Урок Подключение и управление светодиодами с помощью Arduino Макетная плата. Подключение светодиодов. Управление светодиодами
	Основы моделирования. Материалы и текстуры объектов.	4	1	3	4 урок Проверка работы датчиков и считывание информации Проверка работы аналоговых датчиков, калибровка световых датчиков 5 Урок Подключение и программирование датчиков расстояния Подключение ультразвукового датчика расстояние. Считывание данных с датчика 6 Урок Сигнализация на Arduino Проект со светодиодами и с датчиком расстояния. Система сигнализирует о приближении предмета к датчику
	Мобильные роботы Arduino Освещение и камеры.	9	1	8	1 Урок Мобильный робот Arduino с motor shield 2 Урок Повороты мобильного робота Arduino 3 Урок Движение мобильного робота Arduino по черной линии

					<p>4 Урок Мобильный робот Arduino с драйвером L289</p> <p>5 Урок Управление мобильным роботом Arduino с помощью андроид через bluetooth</p> <p>6 Урок Сумо Arduino</p> <p>7 Урок Питание мобильного робота Arduino</p>
	<p>Подключение датчиков и устройств к arduino Мир и Вселенная. Основы анимации.</p>	16	1	15	<p>1 Урок Подключение сервопривода к Arduino</p> <p>2 Урок Подключение реле к Arduino управление внешней нагрузкой</p> <p>3 Урок Подключение радиомодуля к Arduino</p> <p>4 Урок Подключение инфракрасного датчика расстояния sharp к Arduino</p> <p>5 Урок Подключение жидкокристаллического дисплея к Arduino</p> <p>6 Урок Подключение клавиатуры к Arduino</p> <p>7 Урок Подключение датчика дыма к Arduino</p> <p>8 Урок Подключение шагового двигателя к Arduino</p> <p>9 Урок Подключение датчика влажности и температуры DHT к Arduino</p> <p>10 Урок Подключение детектора движения к Arduino</p> <p>11 Урок Подключение фоторезистора к Arduino</p> <p>12 Урок Подключение датчика цвета к Arduino</p>
	ИТОГО	34	4	30	

Содержание программы 1-го года обучения.

Тема 1. Вводное занятие.)

Области использования 3-хмерной графики и ее назначение. Демонстрация возможностей 3-хмерной графики. История Blender. Правила техники безопасности.

Тема 2. Введение в трёхмерную графику. Создание объектов и работа с ними.

Основные понятия 3-хмерной графики. Элементы интерфейса Blender. Типы окон. Навигация в 3D-пространстве. Основные функции. Типы объектов. Выделение, перемещение, вращение и масштабирование объектов. Цифровой диалог. Копирование и группировка объектов. Булевы операции.

Термины: 3D-курсор, примитивы, проекции.

Тема 3. Основы моделирования.

Режим редактирования. Сглаживание. Инструмент пропорционального редактирования. Выдавливание. Вращение. Кручение. Шум и инструмент деформации. Создание фаски. Инструмент децимации. Кривые и поверхности. Текст. Деформация объекта с помощью кривой. Создание поверхности.

Термины: сплайн, булевы объекты, метод вращения, метод лофтинга, модификаторы.

Тема 4. Материалы и текстуры объектов.

Общие сведения о текстурировании в 3-хмерной графике. Диффузия. Зеркальное отражение. Материалы в практике. Рамповые шейдеры, многочисленные материалы. Специальные материалы. Карты окружающей среды. Карты смещения. UV-редактор и выбор граней.

Термины: текстура, материал, процедурные карты.

Тема 5. Освещение и камеры.

Типы источников света. Теневой буфер. Объемное освещение. Параметры настройки освещения. Опции и настройки камеры.

Термины: источник света, камера.

Тема 6. Мир и Вселенная.

Использование цвета или изображения в качестве фона. Добавление тумана к сцене. Звездное небо. Окружающий свет.

Тема 7. Основы анимации.

Общие сведения о 3-мерной анимации. Модуль IPO. Анимация методом ключевых кадров.

Термины: анимация, ключевая анимация.

**Методическое обеспечение
1-го года обучения**

Приложение №1

Тема: Введение в трехмерную графику. Создание объектов и работа с ними.

Программное обеспечение: Blender.

Создание интерьера кухни с помощью примитивов в Blender (холодильник, электрическая плита, стены, вытяжка).

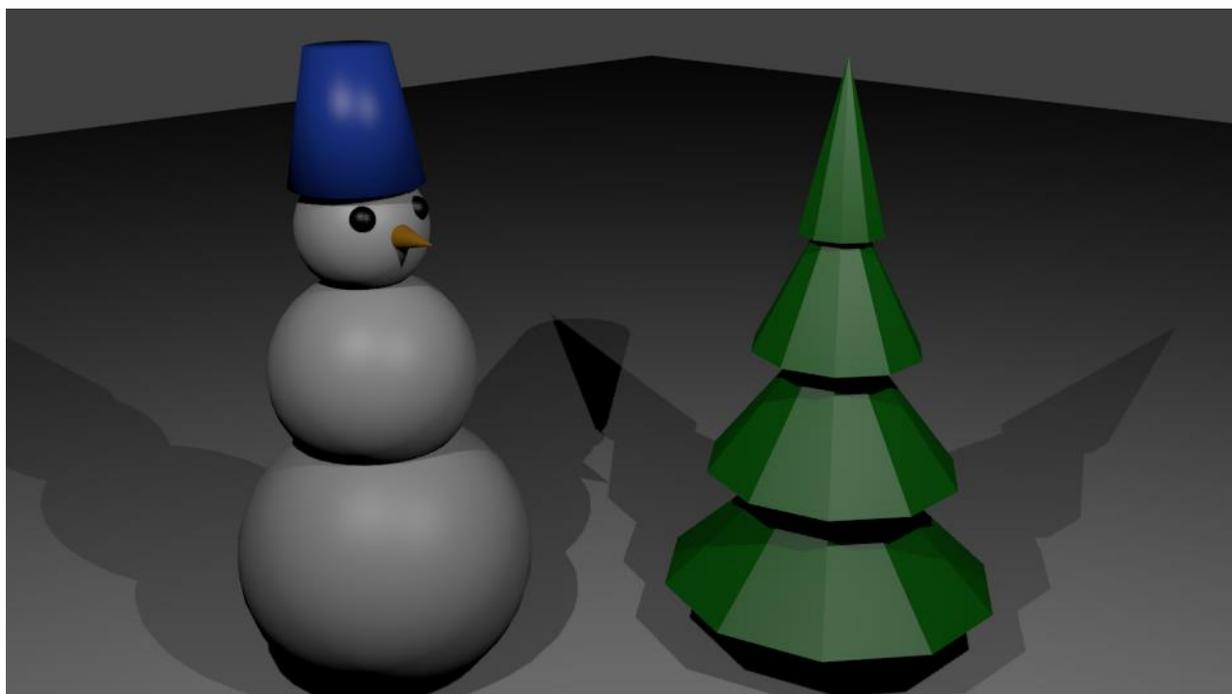


Приложение №2

Тема: Введение в трехмерную графику. Создание объектов и работа с ними.

Программное обеспечение: Blender.

Создание зимнего пейзажа в Blender (снеговик, елочка).

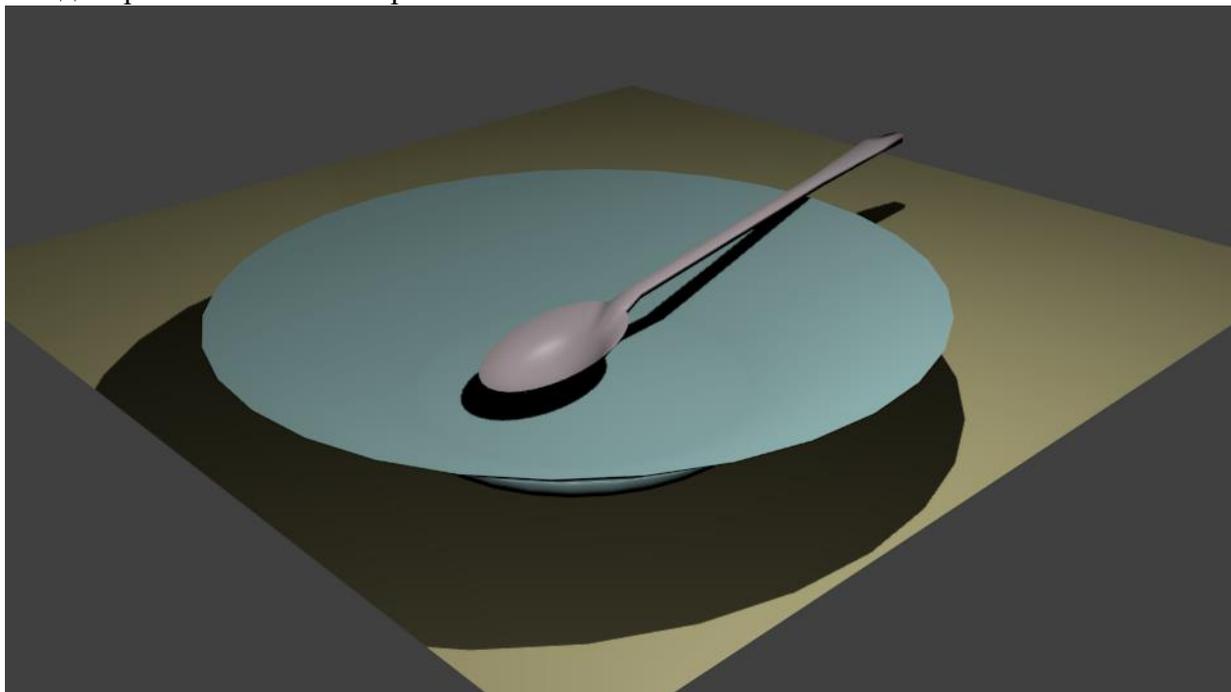


Приложение №3

Тема: Основы моделирования.

Программное обеспечение: Blender.

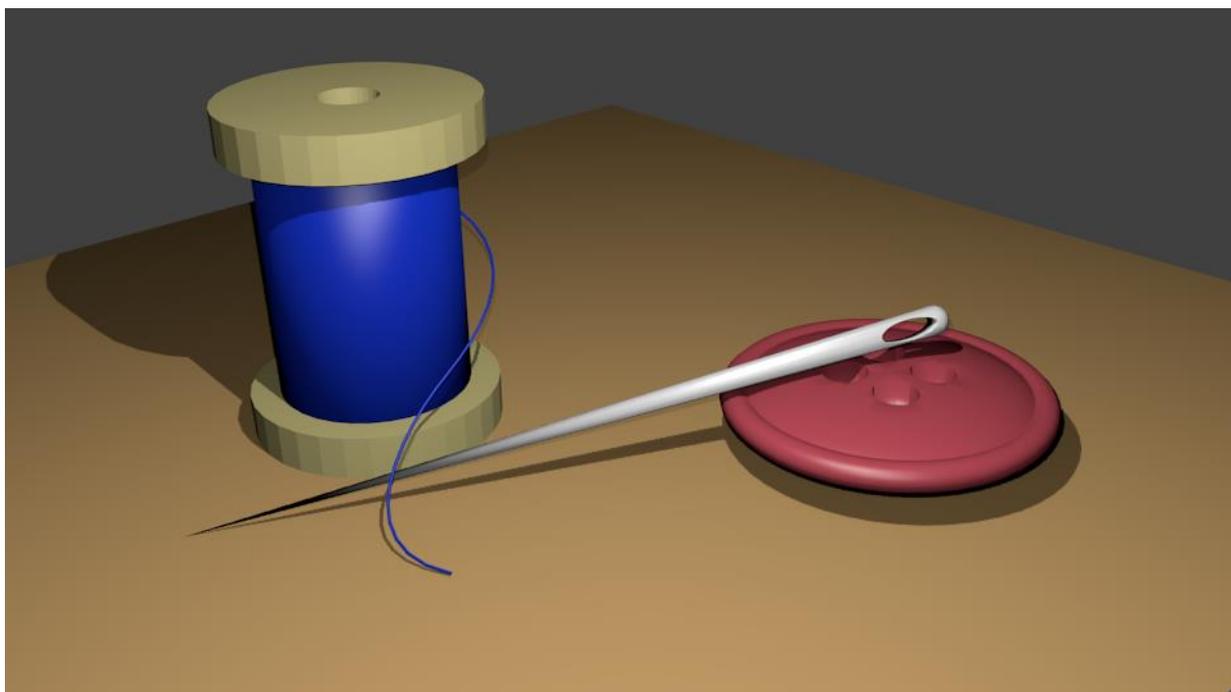
Моделирование ложки и тарелки.



Приложение №4

Тема: Основы моделирования.

Программное обеспечение: Blender.



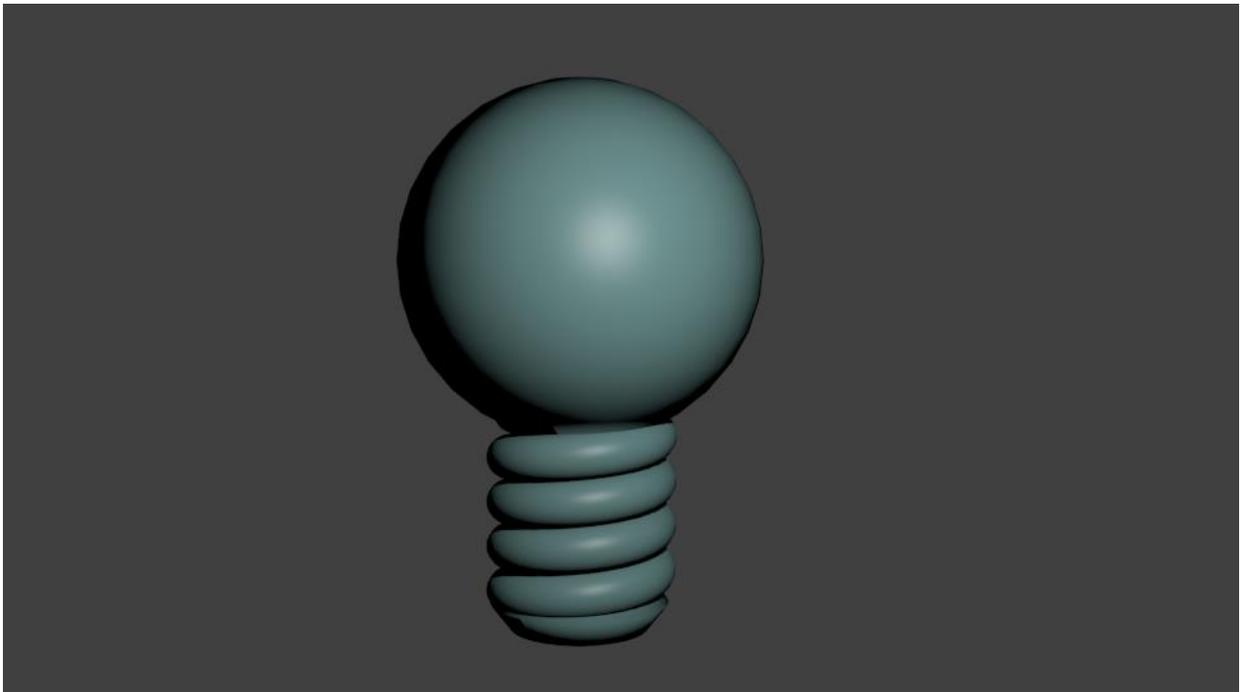
Создание инструментов портного (пуговица, иголка, катушка с нитками).

Приложение №5

Тема: Основы моделирования.

Программное обеспечение: Blender.

Модель электрической лампочки.



Приложение №6

Тема: Основы моделирования.

Программное обеспечение: Blender.



Моделирование зонта.

Приложение №7

Тема: Материалы и текстуры объектов.

Программное обеспечение: Blender.

Задайте материалы и текстуры ранее созданным сценам.

Приложение №8

Тема: Освещение и камеры.

Программное обеспечение: Blender.

Поместить на ранее созданные сцены несколько источников света разных типов и настроить камеру на форматы PAL и SECAM.

Приложение №9

Тема: Итоговый проект.

Программное обеспечение: Blender.

Темы итогового проекта:

- «демонстрация моей комнаты»;
- кафе;
- устройство и работа механических часов;
- «UNIVERSAL»;
- рекламный ролик;
- мультфильм.

Приложение №10
Итоговый тест
для учащихся первого года обучения
секции «Трёхмерное моделирование».

1. Укажите правильные графические примитивы, которые используются в Blender:
 - a. человек;
 - b. куб;
 - c. треугольник;
 - d. сфера;
 - e. плоскость.
2. Какие основные операции можно выполнять над объектом в программе Blender:
 - a. перемещение;
 - b. скручивание;
 - c. масштабирование;
 - d. сдвливание;
 - e. вращение;
 - f. сечение.
3. С помощью какой клавиши можно перейти в режим редактирования объекта:
 - a. Caps Lock;
 - b. Enter;
 - c. Tab;
 - d. Backspace.
4. Какие режимы выделения используются в программе:
 - a. вершины;
 - b. диагонали;
 - c. ребра;
 - d. грани;
 - e. поверхности.
5. Какая клавиша клавиатуры служит для вызова операции выдавливания:
 - a. E;
 - b. V;
 - c. B;
 - d. D.
6. Как называется изображение, облегающее форму модели:
 - a. материал;
 - b. структура;
 - c. текстура;
 - d. оболочка.
7. Текстура, служащая для имитации сложных поверхностей, называется ...
 - a. текстурная имитация;
 - b. сложная имитация;
 - c. рельефная карта;
 - d. процедурная текстура.
8. Основная лампа, используемая по умолчанию при создании новой сцены, это ...
 - a. Sun;
 - b. Spot;
 - c. Area;
 - d. Point.
9. Какая клавиша вызывает режим просмотра через камеру:
 - a. Num Pad 0;
 - b. Num Pad 1;
 - c. Num Pad 3;
 - d. Num Pad 7.

10. Клавиша для просмотра результата визуализации –

- a. F1;
- b. F5;
- c. F10;
- d. F12.

Правильные ответы: 1-b,d,e; 2-a,c,e; 3-c; 4-a,c,d; 5-a; 6-c; 7-c; 8-d; 9-a; 10-d.

К концу 1-го года обучения дети должны

Основная цель 2-го года обучения: формирование навыков использования динамики, сложной и персонажной анимации и освещения при съемке сцены.

Задачи:

- познакомить с модулем персонажной анимации;
- научить создавать и редактировать системы частиц;
- освоить принципы освещения и правила их расстановки на сцене;
- получить навыки в создании видеоэффектов и съемке сцены.

Учебно-тематический план 2-го года обучения.

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов		
		Всего	Теория	Практ.
1	Вводное занятие. Повторение.	4	1	3
2	Анимация	10	2	8
	Контрольное занятие. Приложение №1	2	-	2
3	Визуализация	8	2	6
	Контрольное занятие. Приложение №2	2	-	2
4	Физика в Blender	12	3	9
	Контрольное занятие. Приложение №3	2	-	2
5	Редактор последовательности	6	2	4
	Контрольное занятие. Приложение №4	2	-	2
6	Дополнения к Blender	12	4	8
	Итоговый проект. Итоговый тест, приложение №5.	12	-	12
	ИТОГО	72	14	58

Содержание программы 2-го года обучения.

Тема 1. Вводное занятие. Повторение. (4 ч.)

Повторение основных принципов работы с 3D объектами. Создание простой сцены с использованием всех изученных методов моделирование. «Оживить» созданную сцену. Правила техники безопасности.

Тема 2. Анимация. (10 ч.)

Абсолютные и относительные ключи вершин. Решеточная анимация. Арматурный объект. Окно действия. Привязки. Арматура для конечностей и механизмов. Пространственные деформации.

Тема 3. Визуализация. (8 ч.)

Визуализация по частям. Панорамный рендеринг. Рендеринг анимации. Глубина резкости пространства. Подготовка работы для видео. Визуализация и использование Radiosity.

Тема 4. Физика в Blender. (12 ч.)

Эффект компоновки. Простые частицы. Интерактивные частицы. Эффект волны. Моделирование с помощью решеток. Мягкие тела. Эффекты объема.

Тема 5. Редактор последовательности. (6 ч.)

Редактор последовательности для изображения и звука. Задержка кадров. Плагины редактора последовательности.

Тема 6. Дополнения к Blender. (12 ч.)

Yafray как интегрированный внешний рендер. Типы ламп. Визуализация с помощью Yafray. Глобальное освещение. Свойства Yafray. Глубина фильтра. Трассировка лучей. Блики.

**Методическое обеспечение
2-го года обучения**

Приложение №1

Тема: Анимация.

Программное обеспечение: Blender.

Темы работ:

- капли дождя на зонте;
- улитка;
- фонтан;
- взрыв в коробке;
- галактика.

Приложение №2

Тема: Визуализация.

Программное обеспечение: Blender.



Приложение №3

Тема: Физика в Blender.

Программное обеспечение: Blender.



Приложение №4

Тема: Редактор последовательности.

Программное обеспечение: Blender.

Используя большинство встроенных возможностей редактора последовательности, сложите вместе несколько анимационных роликов, сделанных в Blender'е, чтобы получить интересные эффекты.

Приложение №5

Итоговый тест

для учащихся второго года обучения

секции «Трёхмерное моделирование».

1. Представление анимации в виде кривых - графиков функции, где можно менять ход анимации путем изменения формы кривых:
 - a. диаграмма ключей;
 - b. редактор графов;
 - c. система координат;
 - d. ключевые кадры.
2. Представление ключей анимации в виде точек, которые могут быть легко скопированы или перемещены:
 - a. диаграмма ключей;
 - b. редактор графов;
 - c. система координат;
 - d. ключевые кадры.
3. С помощью какой клавиши создаются ключевые кадры анимации:
 - a. E;
 - b. I;
 - c. T;
 - d. V.
4. Какая система используется для анимации персонажей:
 - a. арматура;
 - b. движение;
 - c. вращение;
 - d. система мягких тел.
5. Система, которая используется для добавления эффектов к материалам и изображениям на этапе конечного вывода изображения:
 - a. вершины;
 - b. ключи;
 - c. ноды;
 - d. объекты.
6. Любой объект, являющийся местом для начала системы частиц, называется ...
 - a. сеть;
 - b. эмиттер;
 - c. база;
 - d. коллектор.
7. Какой движок используется в Blender для симуляции различных процессов:
 - a. Force;
 - b. Curve;
 - c. Bullet;
 - d. Trace.
8. С помощью какого эффекта можно эмулировать поток частиц:
 - a. Cloth;
 - b. Fluid;
 - c. Smoke;
 - d. Soft body.
9. Как называется интегрированный движок визуализации в Blender:
 - a. Physics;
 - b. Render;
 - c. Yafray;
 - d. Key.
10. Какой язык программирования используется в Blender:
 - a. Python;
 - b. Pascal;
 - c. Basic;

d. Assembler.

Правильные ответы: 1-b, 2-a, 3-b, 4-a,5-c, 6-b, 7-c, 8-b, 9-c,10-a.

К концу 2-го года обучения дети должны

знать:

- основы создания мимики персонажа;
- приемы использования системы частиц;
- общие сведения об освещении;
- правила расстановки источников света в сцене;

уметь:

- применять пространственные деформации;
- создавать динамику объектов;
- правильно использовать источники света в сцене;
- визуализировать тени;
- создавать видеоэффекты.

Навыки:

- уметь работать с модулями динамики;
- уметь создавать собственную 3D сцену при помощи Blender.

Литература.

1. Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих, - СПб.: 2009;
2. Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D-моделированию с открытым кодом. 2008;
3. Хронистер Дж. Blender. Руководство начинающего пользователя (Blender Basics 2.6)/ 4-е издание;
4. Хронистер Дж. Основы Blender. Учебное пособие/ 3-е издание.