

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное  
учреждение Верховажского муниципального района  
« Чушевицкая средняя школа »**

СОГЛАСОВАНО  
« 01 » сентября 20 22 г.  
Подпись *Кузнецова*



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности  
«3D - МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Возраст учащихся: 9-11 лет  
Срок реализации программы: 1 года

Автор-составитель:  
Попов Владимир Иванович,  
тренер-преподаватель

## Комплекс основных характеристик

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (далее-программа) технической направленности «3D - моделирование» составлена на основе следующих документов:

#### **Нормативно-правовая база:**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» от 07 декабря 2018 года № 3 (с изменениями);
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 Санитарные правила СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Департамента образования области от 22.09.2021 № 20-0009/21
- Уставом МБУ ДО «Центр дополнительного образования детей».

3D - моделирование - прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Моделируемые объекты выстраиваются на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и другой информации.

**Направленность программы** : техническая

#### **Отличительная особенность Программы**

Отличительной особенностью данной Программы является ее практико-ориентированная направленность, основанная на привлечении обучающихся к выполнению творческих заданий и использованию 3Dпринтера для печати своих моделей.

Обучение проводится в программе Blender, которая на данный момент популярна среди всех пакетов трехмерной графики, свободно распространяется и обладает богатым инструментарием, не уступающим по своим возможностям платным редакторам.

## **Актуальность Программы**

Актуальность Программы обусловлена практическим использованием трехмерной графики в различных отраслях и сферах деятельности человека (дизайн, кинематограф, архитектура, строительство и т.д.), знание которой становится все более необходимым для полноценного и всестороннего развития личности каждого учащегося.

Как и все информационные технологии, 3D - моделирование основано на применении компьютерных и программных средств, которые подвержены быстрым изменениям. Возникает необходимость усвоения данных технологий в более раннем возрасте.

Программа ориентирована на изучение принципов проектирования и 3D - моделирования для создания и практического изготовления отдельных элементов технических проектов обучающихся и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно - технических компетентностей, и нацеливает учащихся на осознанный выбор необходимых обществу профессий, таких как инженер - конструктор, инженер - технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

**Педагогическая целесообразность Программы** состоит в том, что при изучении основ моделирования у обучающихся формируется не только образное и абстрактное мышление, навыки работы с трехмерной графикой, но и практические навыки работы с 3D- принтером, которые могут быть применены в компьютерном дизайне, дизайне интерьера, науке, образовании, архитектурном проектировании, «виртуальной археологии», в современных системах медицинской визуализации, в подготовке научно-популярных видеороликов, во многих современных компьютерных играх, в мультипликации, Web - дизайне, а также как элемент кинематографа, телевидения, печатной продукции и во многих других областях.

Данная Программа позволит выявить заинтересованных учащихся, проявивших интерес к моделированию, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D - принтера. В процессе создания моделей обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, что повысит уровень пространственного мышления и воображения.

**Объем программы** – 34 часа.

**Форма обучения**- очная.

**Язык**- русский.

**Срок освоения программы**-34 недели, 9 месяцев, один год

**Режим занятия**- В соответствии с нормами СанПин 2.4.4.3172-14 занятия проводятся 1 раза в неделю, продолжительность занятий – 45 минут.

**Количество детей в группе** - Программа адресована учащимся 9-11 лет.

## Цель и задачи Программы

**Цель**– формирование и развитие у учащихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей, освоение элементов основных базовых навыков по трёхмерному моделированию.

### **Задачи:**

#### **Обучающие:**

- Формирование базовых понятий и практических навыков в области 3D-моделирования и печати;
- знакомство со средствами создания трехмерной графики;
- обучение созданию и редактированию 3D - объектов;
- формирование базовых знаний в области трехмерной компьютерной графики и работы в программе Blender.

#### **Развивающие:**

- вовлечение в научно - техническое творчество;
- приобщение к новым технологиям, способным помочь учащимся в реализации собственного творческого потенциала;
- развитие образного, абстрактного, аналитического мышления, творческого и познавательного потенциала учащихся;
- развитие навыков творческой деятельности;
- формирование навыков работы в проектных технологиях; формирование информационной культуры учащихся.

#### **Воспитательные:**

- формирование устойчивого интереса учащихся к техническому творчеству;
- формирование у учащихся интереса к моделированию и конструированию;
- воспитание настойчивости и стремления к достижению поставленной цели;
- создание условий для повышения самооценки учащегося, реализации его как личности.

## 1.3. Содержание учебного материала

### Учебный план

| №<br>п/п | Название раздела, темы                 | Количество часов |          |       |
|----------|--|------------------|----------|-------|
|          |  | Теория           | Практика | Всего |
| 1        | Вводное занятие. Техника безопасности. | 1                | 1        | 2     |

|    |  |    |    |    |
|----|--|----|----|----|
|    | <b>Основные понятия рендера и анимации. Основные опции и «Горячие клавиши»</b>                                       |    |    |    |
| 2  | <b>Интерфейс Blender. Работа с окнами видов</b>  | 1  | 2  | 2  |
| 3  | <b>Создание и редактирование объектов. Материалы и текстура</b>  | 1  | 2  | 2  |
| 4  | <b>Настройки окружения. Лампы и камеры</b>   | 1  | 2  | 2  |
| 5  | <b>Настройки окна рендера. Raytracing. Трассировка лучей (зеркальное отображение, прозрачность, тень)</b>            | 1  | 2  | 2  |
| 6  | <b>Основы анимации. Добавление 3D - текста</b>   | 1  | 2  | 2  |
| 7  | <b>Основы NURBS и Мета – поверхностей. Модификаторы</b>  | 1  | 2  | 2  |
| 8  | <b>Система частиц и их взаимодействие. Связывание объектов методом родитель – потомок</b>                            | 1  | 2  | 2  |
| 9  | <b>Работа с ограничителями. Арматура (кости и скелет)</b>  | 1  | 2  | 2  |
| 10 | <b>Ключи относительного положения вершин. Физика объектов. Работа с нодами. Создание пружин, винтов и шестеренок</b> | 1  | 2  | 2  |
| 11 | <b>Основы использования игрового движка. Редактирование видео.</b>   | 1  | 2  | 2  |
| 12 | Итоговая творческая работа   | 0  | 1  | 1  |
| 13 | <b>Подведение итогов</b>   | 1  | 0  | 1  |
|    | <b>Итого:</b>  | 12 | 22 | 34 |

## Содержание учебного плана

### **Вводное занятие. Техника безопасности**

*Теория.* Области использования трехмерной графики и ее назначение. Демонстрация возможностей трехмерной графики. История Blender. Правила техники безопасности.

### **Основные понятия рендера и анимации. Основные опции и «Горячие клавиши»**

*Теория.* Что такое рендеринг? Общие понятия «Материалы и текстуры», «Камеры», «Освещение», «Анимация». Основные команды Blender. Базовая панель кнопок.

*Практика.* Применение на компьютере изученного материала.

Ориентация в 3D - пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender.

### **Интерфейс Blender**

**Теория.** Экран Blender. Типы окон. Окно пользовательских настроек. Открытие, сохранение и прикрепление файлов. Команда сохранения. Команда прикрепить или связать. Упаковка данных. Импорт объектов.

**Практика.** Постройка плоскости с расположенными на ней примитивами (геометрические фигуры).

#### **Работа с окнами видов**

**Теория.** Создание окна видов. Изменение типа окна. Перемещение в 3D - пространстве.

**Практика.** Работа с окнами видов. Ориентация в 3D - пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender.

#### **Создание и редактирование объектов**

**Теория.** Работа с основными меш - объектами. Использование главных модификаторов для манипуляции меш - объектами. Режим редактирования редактирование вершин меш - объекта. Режим пропорционального редактирования вершин. Объединение/разделение меш - объектов, булевы операции.

**Практика.** Создание объектов – создание скульптуры. Базовое редактирование - моделирование местности и маяка. Редактирование булевыми операциями - создание окон в маяке. Создание объекта по точным размерам. Размещение на сцене нескольких различных mesh-объектов. Их дублирование. К первым применение инструмента **Set Smooth**, а ко вторым — **Subsurf**. Размещение на сцене модели, придание им сглаженного вида. Создание модели гантели. Самостоятельно придумать модель, для создания которой уместно использовать инструмент **Mirror** (зеркальное отражение). Изготовление модели путем булевых операций (объединение конуса и цилиндра...). Создание модели стола из куба, используя при этом инструменты **Subdivide** и **Extrude** (редактирование вершин). Создание простейшей модели самолета путем экструдирования. Самостоятельно придумать и создать модель какого-нибудь объекта физического мира (кресла, чашки, кота, робота и т.п.). Используйте при этом инструменты подразделения и выдавливания. Создание модели

«капля» по инструкционной карте. Создание модели «молекула воды» по инструкционной карте.

#### **Материалы и текстура**

**Теория.** Основные настройки материала. Настройки Halo. Основные настройки текстуры. Использование Jpeg в качестве текстуры. Displacement Mapping. Карта смещений.

**Практика.** Назначение материалов ландшафту. Назначение текстур ландшафту и маяка.

### **Настройки окружения**

*Теория.* Использование цвета, звезд и тумана. Создания 3D - фона облаков. Использование изображения в качестве фона.

*Практика.* Добавление окружения к ландшафту.

### **Лампы и камеры**

*Теория.* Типы ламп и их настройки. Настройки камеры.

*Практика.* Освещение на маяке.

### **Настройки окна рендера**

*Теория.* Основные опции. Рендер изображения в формате Jpeg. Создание видеофайла.

*Практика.* Рендеринг и сохранение изображения.

### **Raytracing. Трассировка лучей (зеркальное отображение, прозрачность, тень)**

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

*Практика.* Наложение теней, отражение.

### **Основы анимации**

*Теория.* Синхронность, движение, вращение и масштабирование. Работа в окне кривых IPO. Анимирование материалов, ламп и настроек окружения.

*Практика.* Анимация маяка.

### **Добавление 3D - текста**

*Теория.* Настройки 3D - текста в Blender. Преобразование текста в меш - объект.

*Практика.* Создание трехмерного логотипа.

### **Основы NURBS и Мета – поверхностей**

*Теория.* Использование NURBS для создания изогнутых форм (поверхностей). Эффект жидкости и капель с использованием метаформ.

*Практика.* Создание изогнутых форм, капель на стакане.

### **Модификаторы**

*Теория.* Модификатор Subsurf (сглаживание меш-объектов). Эффект построения (Build). Зеркальное отображение меш - объектов. Эффект волны (Wave). Булевы операции (добавление и вычитание).

*Практика.* Создание объекта с использованием основных модификаторов.

### **Система частиц и их взаимодействие**

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

*Практика.* Создание дождя в сцене с маяком. Использование частиц для создания волос.

### **Связывание объектов методом родитель – потомок**

*Теория.* Использование объектов со связью родитель - потомок. Настройка

*Практика.* Создание руки робота.

### **Работа с ограничителями**

**Теория.** Слежение за объектом. Движение по пути и по кривой.

**Практика.** Создание камеры, следящей за рукой. Экструдирование форм по кривым и следование по пути.

центра объекта (опорной точки).

### **Арматура (кости и скелет)**

**Теория.** Использование арматуры для деформации меша. Создание групп вершин. Использование инверсной кинематики (ИК).

**Практика.** Создание роботизированной руки с арматурой.

### **Ключи относительного положения вершин. Физика объектов**

**Теория.** Создание ключей меша. Использование слайдеров редактирования действия. Использование системы мягких тел. Создание ткани. Создание жидкости.

**Практика.** Создание удивительной обезьянки.

Создание флага. Симуляция жидкости. Всплеск.

### **Работа с нодами. Создание пружин, винтов и шестеренок**

**Теория.** Общая информация о нодах. Дублирование мешей для создания винтов и шестеренок. Использование «редактирования объектов» для создания объектов вращения.

**Практика.** Использование системы нодов для эффекта линзы. Создание, анимирование червячной передачи.

### **Основы использования игрового движка. Редактирование видео**

**Теория.** Настройка физического движка. Использование логических блоков. Наложение материалов. Использование игровой физики в анимации. Создание фильма из набора отдельных клипов. Добавление аудиотрека.

**Практика.** Пробить объектом стену. Создание презентации своих работ.

### **Итоговая творческая работа**

**Практика.** Выполнение работы.

### **Подведение итогов**

**Теория.** Подведение итогов работы, обзор выполнения поставленных задач.

## **Планируемые результаты**

По окончании обучения учащиеся

**будут знать:**

- основы 3D - графики;
- основные принципы работы с 3D - объектами;
- приемы использования текстур;
- основные принципы работы в системе 3D - моделирования Blender;
- основные этапы создания анимированных сцен и



уметь применять их на практике.

По окончании первого года обучения

учащиеся **будут уметь:**

- создавать 3D - объекты;
- использовать модификаторы при создании 3D - объектов;
- преобразовывать объекты в разного рода поверхности;
  
- использовать основные методы моделирования;
- создавать и применять материалы;
- создавать анимацию методом ключевых кадров;
- использовать контроллеры анимации.

По окончании второго года обучения учащиеся **будут знать:**

- технику редактирования 3D - объектов;
- приемы использования системы частиц;
- общие сведения об освещении;
- правила расстановки источников света в сцене.

По окончании второго года обучения обучающиеся **будут уметь:**

- применять пространственные деформации;
- создавать динамику объектов;
- правильно использовать источники света в сцене;
- визуализировать тени;
- создавать видеоэффекты;
- создавать собственную 3D - сцену при помощи Blender.

### 1.5. КУГ (календарный учебный график)

| № | Месяцы  | 09 | 10 | 11 | 12 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | Всего | Форма контроля |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|----------------|
|   | Название раздела  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |       |                |
| 1 | <b>Вводное занятие. Техника безопасности. Основные понятия рендера и анимации. Основные опции и «Горячие клавиши»</b> | 1  |    |    |    |    |    |    |    |    | 1     | Текущий        |
| 2 | <b>Интерфейс Blender. Работа с окнами видов</b>   | 3  |    |    |    |    |    |    |    |    | 3     | Текущий        |
| 3 | <b>Создание и редактирование объектов. Материалы и текстура</b>   |    | 3  |    |    |    |    |    |    |    | 3     | Текущий        |
| 4 | <b>Настройки окружения. Лампы и камеры</b>  |    | 1  | 2  |    |    |    |    |    |    | 3     | Текущий        |
| 5 | <b>Настройки окна рендера. Raytracing. Трассировка лучей (зеркальное отображение, прозрачность, тень)</b>             |    |    | 2  | 1  |    |    |    |    |    | 3     | Текущий        |
| 6 | <b>Основы анимации. Добавление 3D - текста</b>  |    |    |    | 3  |    |    |    |    |    | 3     | Текущий        |
| 7 | <b>Основы NURBS и Мета – поверхностей. Модификаторы</b>   |    |    |    |    | 3  |    |    |    |    | 3     | Текущий        |
| 8 | <b>Система частиц и их взаимодействие. Связывание объектов методом</b>  |    |    |    |    | 1  | 2  |    |    |    | 3     | Текущий        |

|    |   |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |          |
|----|---|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|----------|
|    | родитель –<br>потомок   |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |          |
| 9  | Работа с<br>ограничителями.<br>Арматура (кости<br>и скелет)   |  |  |  |  |  | 2 | 1 |   |   | 3 | Текущий  |
| 10 | Ключи<br>относительного<br>положения<br>вершин. Физика<br>объектов. Работа<br>с нодами.<br>Создание<br>пружин, винтов<br>и шестеренок |  |  |  |  |  |   | 3 |   |   | 3 | Текущий  |
| 11 | Основы<br>использования<br>игрового<br>движка.<br>Редактирование<br>видео.  |  |  |  |  |  |   |   | 3 |   | 3 | Текущий  |
| 12 | Итоговая<br>творческая работа   |  |  |  |  |  |   |   | 1 |   | 1 | Текущий  |
| 13 | Подведение<br>итогов  |  |  |  |  |  |   |   |   | 1 | 1 | Итоговый |
|    |   |  |  |  |  |  |   |   |   |   |   |          |

#### Формы деятельности:

- лекция;
- практическая работа;
- конкурс;
- рефлексия;
- тематические задания по подгруппам;
- защита проекта.

#### Формы аттестации и контроля

Для текущего контроля уровня знаний, умений и навыков используются следующие методы: тестирование, собеседование, анализ результатов деятельности, самоконтроль, индивидуальный устный опрос, практические работы, рефлексия. В конце каждого практического занятия обучающийся должен получить результат - 3D - модель на экране монитора. Итоговый контроль – в виде защиты проекта.

Основной формой промежуточной аттестации является итоговое

тестирование. При проведении теста предусмотрена проверка как теоретических, так и практических знаний, умений и навыков по изученным темам, оценивание которых осуществляется по пятибалльной шкале.

Уровни освоения Программы – «**высокий**» / «**средний**» / «**низкий**».

Уровень получаемых результатов для каждого учащегося определяется по следующим критериям:

- возрастающий уровень сложности его моделей, легкооцениваемый визуально и педагогом, и детьми;
- степень самостоятельности учащихся при выполнении технологических операций;
- качество выполняемых работ;
- качество итогового продукта деятельности.

### **Условия реализации программы**

#### **Методическое обеспечение Программы**

В процессе реализации Программы используются различные формы проведения занятий: традиционные, комбинированные, практические. Большое внимание уделяется индивидуальной работе и творческим разработкам.

Для достижения поставленной цели и реализации задач Программы используются следующие методы обучения:

- вербальный (лекция, беседа, объяснение, рефлексия);
- наглядный (наблюдение, демонстрация).

При реализации Программы в учебном процессе используются методические пособия, дидактические материалы, фото - и видеоматериалы, технические журналы и книги, материалы на компьютерных носителях.

#### **Материально - техническое обеспечение Программы**

Занятия по Программе проводятся в компьютерном классе на базе центра «Точка роста», оснащенный следующим оборудованием:

- рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками с установленным программным обеспечением, находящемся в свободном доступе, - 3D графическим редактором Blender и программное обеспечение 3D - принтера;

- 3D - принтер;
- рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком с установленным программным обеспечением;
- магнитно-маркерная доска;
- комплект учебно-методической документации: рабочая программа кружка, раздаточный материал, задания;
- цифровые компоненты учебно - методических комплексов(презентации).

Обязательно наличие локальной сети и доступа к сети Интернет.

### **Список используемых ресурсов**

1. Большаков В.П. Основы 3D - моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков. - СПб:Питер, 2013. 2. Голованов Н.Н. Геометрическое моделирование / Н.Н. Голованов. - М.: [не указано], 2002.
2. Павлова И.М. Практические задания для работы графическом редакторе // Информатика и образование. - 2002. - № 10.
3. Попов Л. М. Психология самодеятельного творчества / Л.М. Попов. - Изд-во Казанского ун-та, 1990.
4. Сафронова Н.В., Богомол А.В. Развитие воображения при изучении графических редакторов // Информатика и образование. – 2000. - № 6.
5. Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D - моделированию с открытым кодом. 2008.
6. Шишкин Е.В. Начала компьютерной графики / Е.В. Шишкин. - М.: Диалог-МИФИ, 1994.
7. Залогова Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс: Учебное пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005 г.
8. Залогова Л.А. Практикум по компьютерной графике / Л.А. Залогова. - М.: Лаборатория базовых Знаний, 2001.
9. Костин В.П. Творческие задания для работы в растровом

- редакторе // Информатика и образование. - 2002.
10. Прахов А.А. Blender. 3D - моделирование и анимация. Руководство для начинающих. - СПб, 2009.

### Электронные ресурсы

1. Подробные уроки по 3D моделированию:[Электронный ресурс]. URL:<http://3dcenter.ru/>. (Дата обращения: 25.08.2018).
2. Каталог сайтов о 3D - моделировании:[Электронный ресурс]. URL:[http://itc.ua/articles/sajty\\_o\\_3d-modelirovanii\\_18614](http://itc.ua/articles/sajty_o_3d-modelirovanii_18614). (Дата обращения: 25.08.2018).
3. Интернет университет информационных технологий - дистанционное образование:[Электронный ресурс]. URL:<http://www.intuit.ru>. (Дата обращения: 25.08.2018).
4. Сайт о программе Blender: [Электронный ресурс]. URL:<https://www.blender.org/>. (Дата обращения: 25.08.2018).



