

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ШАЦКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА»

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «30» августа 2022 года  
Протокол № 1



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «3D - моделирование»**

**НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ**

Уровень: базовый  
Возраст обучающихся: 10-16 лет  
Срок реализации: 2 года

Составитель - разработчик:  
Черемисина Наталия Владимировна,  
учитель информатики

г. Шацк  
2022 год

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1. | Пояснительная записка .....                                     | 3  |
| 2. | Учебный (тематический) план 1 года обучения .....               | 7  |
| 3. | Содержание учебного (тематического) плана 1 года обучения ..... | 8  |
| 4. | Учебный (тематический) план 2 года обучения .....               | 10 |
| 5. | Содержание учебного (тематического) плана 2 года обучения ..... | 11 |
| 6. | Организационно-педагогические условия реализации программы..... | 14 |
| 7. | Список литературы.....  | 15 |

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D - моделирование» (далее Программа) имеет техническую направленность.

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.

Уровень Программы – базовый.

### **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 обучающегося.

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.

### **Отличительная особенность Программы**

Отличительной особенностью данной Программы является ее практико-ориентированная направленность, основанная на привлечении обучающихся к выполнению творческих заданий и использованию 3D - принтера 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.

**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 обучающихся, 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.

### **Цель и задачи Программы**

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

### **Задачи Программы**

*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 обучающимся в реализации собственного творческого потенциала;

- развитие образного, абстрактного, аналитического мышления, творческого и познавательного потенциала обучающихся;
- развитие навыков творческой деятельности;
- формирование навыков работы в проектных технологиях; формирование информационной культуры обучающихся.

*Воспитательные:*

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

### **Категория обучающихся**

Возрастная категория обучающихся по Программе от 12 до 16 лет. Программа предполагает, что обучающиеся владеют навыками работы с клавиатурой, мышью, приемами работы с графическими изображениями, умеют сохранять работы. Программа не требует первоначальных знаний в области 3D - моделирования.

### **Срок реализации Программы**

Срок реализации Программы составляет 2 года (144 часа в год).

### **Формы и режим занятий**

Форма обучения - групповая, количество обучающихся в группе не более 15 человек.

На занятиях применяется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому обучающемуся. Программа включает в себя теоретические и практические занятия, ориентирована на большой объем практических творческих работ с использованием компьютера. Освоение материала в основном происходит в процессе практической творческой деятельности.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Формы деятельности:

- лекция;
- практическая работа;
- конкурс;

- рефлексия;
- тематические задания по подгруппам;
- защита проекта.

### **Ожидаемые результаты**

**Программы** По окончании первого года обучения

обучающиеся **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

обучающиеся **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 обучающиеся

**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.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный (тематический) план

#### 1-й год обучения

| №<br>п/п | Разделы, название темы  | Количество часов |        |          | Формы<br>аттестации /<br>контроля       |
|----------|---|------------------|--------|----------|---|
|          |   | Всего            | Теория | Практика |   |
| 1        | Вводное занятие.<br>Техника безопасности  | 2                | 1      | 1        | Собеседование                           |
| 2        | Основные понятия<br>рендера и анимации.<br>Основные опции и<br>«горячие клавиши»    | 4                | 2      | 2        | Устный опрос                            |
| 3        | Интерфейс Blender   | 6                | 2      | 4        | Устный опрос                            |
| 4        | Работа с окнами видов   | 6                | 2      | 4        | Практическая<br>работа                  |
| 5        | Создание и<br>редактирование объектов   | 36               | 16     | 20       | Практическая<br>работа                  |
| 6        | Материалы и текстура  | 30               | 12     | 18       | Практическая<br>работа, устный<br>опрос |
| 7        | Настройки окружения   | 10               | 4      | 6        | Практическая<br>работа, устный<br>опрос |
| 8        | Лампы и камеры  | 10               | 4      | 6        | Практическая<br>работа, устный<br>опрос |
| 9        | Настройки окна рендера  | 8                | 4      | 4        | Практическая<br>работа                  |
| 10       | Raytracing. Трассировка<br>лучей (зеркальное<br>отображение,<br>прозрачность, тень) | 10               | 2      | 8        | Практическая<br>работа, устный<br>опрос |

|    |                            |     |    |    |                     |
|----|----------------------------|-----|----|----|---------------------|
| 11 | Подготовка к конкурсам     | 10  |    | 10 | Практическая работа |
| 12 | Итоговая творческая работа | 10  |    | 10 | Практическая работа |
| 13 | Подведение итогов          | 2   | 2  |    | Рефлексия           |
|    | Итого                      | 144 | 51 | 93 |                     |

### Содержание учебного (тематического) плана

#### 1-й год обучения

##### 1. Вводное занятие. Техника безопасности

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

##### 2. 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.

##### 3. 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).

##### 4. 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.



## 5. 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.

## 6. 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.

## 7. Настройки окружения

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

**Практика.** Добавление окружения к ландшафту.

## 8. Лампы и камеры

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

*Практика.* Освещение на маяке.

## 9. Настройки окна рендера

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

*Практика.* Рендеринг и сохранение изображения.

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

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

*Практика.* Наложение теней, отражение.

## 11. Подготовка к конкурсам

*Практика.* Разбор положений конкурсов различного уровня, конкурсных заданий. Выполнение конкурсных заданий.

## 12. Итоговая творческая работа

*Теория.* Выбор темы. Поставленные задачи для выполнения работы.

*Практика.* Выполнение работы.

## 13. Подведение итогов

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

### Учебный (тематический) план

#### 2-й год обучения

| № п/п | Разделы, название темы             | Количество часов |        |          | Формы аттестации / контроля       |
|-------|------------------------------------|------------------|--------|----------|-----------------------------------|
|       |                                    | Всего            | Теория | Практика |                                   |
| 1     | Вводное занятие.<br>Повторение     | 2                | 2      |          |                                   |
| 2     | Основы анимации                    | 10               | 2      | 8        | Устный опрос                      |
| 3     | Добавление 3D - текста             | 6                | 2      | 4        | Устный опрос                      |
| 4     | Основы NURBS и мета – поверхностей | 6                | 2      | 4        | Практическая работа, устный опрос |

|    |  |            |           |            |                                   |
|----|--|------------|-----------|------------|-----------------------------------|
| 5  | Модификаторы   | 10         | 2         | 8          | Практическая работа, устный опрос |
| 6  | Система частиц и их взаимодействие                         | 16         | 8         | 8          | Практическая работа, устный опрос |
| 7  | Связывание объектов методом родитель - потомок             | 4          | 1         | 3          | Практическая работа               |
| 8  | Работа с ограничителями                                    | 4          | 1         | 3          | Практическая работа               |
| 9  | Арматура (кости и скелет)                                  | 8          | 2         | 6          | Практическая работа               |
| 10 | Ключи относительного положения вершин. Физика объектов     | 22         | 6         | 16         | Практическая работа, устный опрос |
| 11 | Работа с нодами. Создание пружин, винтов и шестеренок      | 16         | 6         | 10         | Практическая работа               |
| 12 | Основы использования игрового движка. Редактирование видео | 18         | 4         | 14         | Практическая работа, устный опрос |
| 13 | Подготовка к конкурсам                                     | 10         |           | 10         | Практическая работа               |
| 14 | Итоговая творческая работа                                 | 10         |           | 10         | Практическая работа               |
| 15 | Подведение итогов  | 2          | 2         |            | Рефлексия                         |
|    | <b>Итого</b>   | <b>144</b> | <b>40</b> | <b>104</b> |                                   |

## Содержание учебного (тематического) плана

### 2-й год обучения

#### 1. Вводное занятие. Повторение

*Теория.* Повторение основных принципов работы с 3D - объектами. Создание простой сцены с использованием всех изученных методов

моделирования. «Оживить» созданную сцену. Правила техники безопасности.

## **2. Основы анимации**

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

*Практика.* Анимация маяка.

## **3. Добавление 3D - текста**

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

*Практика.* Создание трехмерного логотипа.

## **4. 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.

## **5. 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.

## **6. 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.

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

*Теория.* Использование объектов со связью родитель - потомок. Настройка центра объекта (опорной точки).

*Практика.* Создание руки робота.

## **8. 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.

## **9. Арматура (кости и скелет)**

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

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

## **10. 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.

## **11. 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.

## **12. 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.

## **13. Подготовка к конкурсам**

**Практика.** Разбор положений конкурсов различного уровня, конкурсных заданий. Выполнение конкурсных заданий.

## **14. Итоговая творческая работа**

**Практика.** Выполнение работы.

## **Тема 15. Подведение итогов**

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

## **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 обучающегося определяется по следующим критериям:

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

## **ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ 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, оснащённом следующим оборудованием:

- рабочие места по количеству обучающихся, оснащённые 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, оснащённое 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 ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Список литературы, используемой при написании Программы**

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.
3. Павлова И.М. Практические задания для работы графическом редакторе // Информатика и образование. - 2002. - № 10.
4. Попов Л. М. Психология самостоятельного творчества / Л.М. Попов. - Изд-во Казанского ун-та, 1990.
5. Сафронова Н.В., Богомол А.В. Развитие воображения при изучении графических редакторов // Информатика и образование. – 2000. - № 6.
6. Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D - моделированию с открытым кодом. 2008.
7. Шишкин Е.В. Начала компьютерной графики / Е.В. Шишкин. - М.: Диалог-МИФИ, 1994.

### **Список литературы для обучающихся**

1. Залогова Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс: Учебное пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005 г.
2. Залогова Л.А. Практикум по компьютерной графике / Л.А. Залогова. - М.: Лаборатория базовых Знаний, 2001.
3. Костин В.П. Творческие задания для работы в растровом редакторе // Информатика и образование. - 2002.
4. 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).