

02-05

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №30»

Дополнительная общеразвивающая программа  
«3D-моделирование»

Направленность: техническая  
Возраст учащихся: 12-18 лет  
Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:  
*Кабирова Людмила Ивановна*  
*Учитель информатики*

г. Набережные Челны 2023

## 1.2. Информационная карта ДОП

1	Образовательная организация	МБОУ «СОШ №30»
2	Полное название программы	Дополнительная общеразвивающая программа «3D-моделирование»
3	Направленность программы	<i>техническая</i>
4	Сведения о разработчиках ФИО, должность	<i>Кабирова Людмила Ивановна, Учитель информатики</i>
5	Сведения о программе:	
5.1	Срок реализации	<i>2 года</i>
5.2	Возраст учащихся	<i>12-16 лет</i>
5.3	Характеристика программы: - тип программы - вид программы - принцип проектирования программы - форма организации содержания	дополнительная общеразвивающая  <i>модульная</i>
5.4	Цель программы	<i>формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей, освоение элементов основных базовых навыков по трёхмерному моделированию.</i>
6	Формы и методы образовательной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• лекция;</li> <li>• практическая работа;</li> <li>• конкурс;</li> <li>• рефлексия;</li> <li>• тематические задания по подгруппам;</li> <li>• защита проекта.</li> </ul>
7	Формы мониторинга результативности	<i>успешное выполнение всех практических задач и последующая защита собственного реализованного проекта, тестирование, выполнение кейсов</i>
8	Результативность реализации программы	<i>Защита проектов, участие в конкурсах</i>
9	Дата утверждения и последней корректировки программы	<i>Август 2023г.</i>

## 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**

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