

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 2 им. Ф.М. Достоевского  
с углубленным изучением английского языка»

г. Старая Русса



«Утверждено»

Директор

/Егорова Н.М./

Приказ №136 от 30.08.2023 года

Рабочая программа  
дополнительного образования  
«3D-моделирование»  
Направленность: техническая

9 – 11 классы

## Пояснительная записка

Рабочая программа дополнительного образования технической направленности «3D-моделирование» составлена в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепцией развития дополнительного образования в РФ, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 г. №172;
- Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 N127-ФЗ (ред. от 02.07.2013);
- Указом Президента РФ от 01.06.2012 года № 761 «Национальная стратегия действий в интересах детей на 2012-2017 годы»;
- Приказом Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. N1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановлением «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14» от 04.07.2014 г.;
- «Конвенцией о правах ребенка», одобренной Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989.

Люди самых разных профессий применяют компьютерную графику в своей работе. Это – исследователи в различных научных и прикладных областях, художники, конструкторы, специалисты по компьютерной верстке, дизайнеры, медики, модельеры. Как правило, изображение на компьютере создается с помощью графических программ. Машинная графика – отрасль систем автоматизированного проектирования (САПР). Знание основ машинной графики может стать одной из преимущественных характеристик для получения работы, а также продолжения образования. Программа предлагает ознакомиться и получить практические навыки работы в среде 3D моделирования для последующего проектирования и реализации своих проектов посредством технологий прототипирования.

Инженерная графика – наука об изложении и обосновании способов построения изображений пространственных форм на плоскости в практике

выполнения технических чертежей, обеспечивая их выразительность и точность, а, следовательно, и возможность осуществления изображенных предметов на практике.

Любая машина, станок, механизм, самые разнообразные приспособления, приборы и другие окружающие нас изделия состоят из деталей, соединённых определённым образом между собой. Изготавливают детали по рабочим чертежам, а сборку производят по сборочным чертежам сконструированного изделия в целом. Для разработки и создания новых изделий инженеру необходимо много специальных навыков.

Основной упор в данной программе ставится на освоение технологии 3D моделирования. С помощью 3D-принтера учащимся становится легче понять пространственную перспективу предметов. Что даёт возможность более эффективно изучать дисциплину инженерная графика. Кроме того, 3D-принтер позволяет разрабатывать дизайн деталей, которые невозможно произвести даже с помощью станков. В прошлом ученики были ограничены в моделировании и производстве вещей, как правило, этап разработки детали ограничивался чертежами или 3D-моделью. Сейчас же эти ограничения практически преодолены.

Почти все, что можно нарисовать на компьютере в 3D программе, может быть воплощено в жизнь. Учащиеся могут разрабатывать 3D детали, печатать, тестировать и оценивать их. Если детали не получаются, то попробовать еще раз. Применение 3D технологий неизбежно ведет к увеличению доли инноваций в школьных проектах. Школьники вовлекаются в процесс разработки, производства деталей.

В процессе обучения используются все этапы усвоения знаний: понимание, запоминание, применение знаний по правилу и решению творческих задач. Предлагаемые творческие работы направлены на развитие технического, логического, абстрактного и образного мышления, формируются аналитические и созидательные компоненты творческого мышления. Поэтому возраст учащихся детского объединения составляет 16 – 18 лет.

## **Место в учебном плане**

Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы, составляет 68 ч. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа, всего 68 часов в год и рассчитаны на 1 год обучения.

## **Направленность программы**

Направленность программы – техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, проектирования и использования роботизированных устройств.

## **Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность**

Актуальность выбранной темы обусловлена практически повсеместным использованием трехмерной графики в различных отраслях и сферах деятельности, знание которой становится все более необходимым для полноценного развития личности.

Развитие технологий прототипирования привело к появлению на рынке множества сравнительно недорогих устройств для печати 3D-моделей, что позволило включить 3D-принтер в образовательный процесс учебного коллектива.

Программа «3D моделирование» в том числе 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 детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, как инженер – конструктор, инженер – технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

Деятельность по моделированию способствует воспитанию активности школьников в познавательной деятельности, развитию высших психических функций (повышению внимания, развитию памяти и логического мышления), аккуратности, самостоятельности в учебном процессе.

Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим нацио-

нальным приоритетам Российской Федерации.

### **Цель и задачи программы**

**Цель:** раскрытие интеллектуального и творческого потенциала детей с использованием возможностей программы трёхмерного моделирования и практическое применение обучающимися знаний для разработки и внедрения технических проектов. Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с проектированием и 3D-моделированием.

#### **Задачи:**

##### **1. Обучающие:**

- Освоить типичное прикладное программное обеспечение и аппаратные средства ПК для создания чертежей и трехмерных моделей;
- Ознакомить учащихся с программой САПР: «Blender 3D»;
- Освоить процесс изготовления деталей на 3D-принтере.

##### **2. Развивающие:**

- Развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, и эффективного использования компьютерных систем;
- Развитие внимательности, аккуратности и изобретательности;
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся;
- Решение учащимися ряда технических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

##### **3. Воспитательные:**

- Формирование устойчивого интереса учащихся к техническому творчеству;
- Воспитание настойчивости и стремления к достижению поставленной цели;

- Формирование общей информационной культуры у учащихся;
- Формирование зоны личных научных и творческих интересов учащихся.

Форма обучения индивидуально-групповая, включающая в себя следующие виды деятельности: беседы, лекции, практические занятия, семинары, лабораторные занятия, круглые столы, мастер-классы, выставки и другое.

Формой подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы является защита творческих работ учащихся в виде деловой игры. При защите ребята опишут весь процесс создания 3D-модели:

- 1) создание цифрового чертежа;
- 2) создание файла правильного формата, содержащего всю геометрическую информацию, необходимую для отображения цифровой модели.
- 3) предъявление принтеру списка инструкций (копирование файла на карту памяти, которая была прочитана принтером самостоятельно);
- 4) запуск 3D-принтера, начало печати и получение результата.

## Учебно-тематический план

№	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
<b>1. Геометрическое черчение</b>		14	4	8
1 – 2	Инструктаж по технике безопасности работы с компьютерной техникой. Введение. Учебный предмет – черчение	2	1	1
3 – 4	Урок рисования (перспектива, линия, штриховка)	2	1	1
5 – 6	Правила оформления чертежей	2	1	1
7 – 8	Графическая работа № 1 «Линии чертежа»	2		2
9 – 10	Правила оформления чертежей. Шрифт. Выноски. Размеры	2	1	1
11 – 14	Графическая работа № 2 «Чертёж плоской детали»	4	1	3
<b>2. Работа с САПР Проектирование</b>		20	5	13
15 – 18	Методы проектирования	4	2	2
19 – 22	Аксонметрические проекции	4	2	2
23 – 24	Технический рисунок	2	1	1
25 – 26	Графическая работа № 3 «Чертёж объемной детали»	2		2
27 – 30	Практическая работа №1 Создание детали	4	1	3
31 – 34	Практическая работа №2 Создание детали	4	1	3
<b>3. Архитектура 3D-принтера Моделирование и печать 3D-объектов</b>		16	6	10
35 – 36	Изучение функции, формы, эргономики промышленного изделия	2	1	1
37 – 38	Натурные зарисовки промышленного изделия	2		2

39 – 40	Генерирование идей по улучшению промышленного изделия	2	1	2	
41 – 42	Материаловедение: особенности пластика	2	1	1	
43 – 44	Архитектура 3D-принтера	2	1	1	
45 – 50	Создание 3D-модели. Печать	6	2	4	
<b>4. Разработка сборочного чертежа</b>		18	4	14	
51 – 52	Сборочный чертеж	2	1	1	
53 – 56	Выбор идей. Эскизирование	4	2	2	
57 – 58	Программы для моделирования Blender 3D	2	1	1	
59 – 60	Основные инструменты 3D-моделирования	2		2	
61 – 64	Создание 3D-модели	4		4	
65 – 68	Создание презентации Подготовка защиты	4		4	
Итого:		68			

### **Планируемые результаты освоения программы**

#### **Предметные результаты:**

В результате освоения данной программы учащиеся:

- ознакомятся с основами технического черчения и работы в системе трехмерного моделирования Blender 3D.
- получат навыки работы с технической документацией, а также разовьют навыки поиска, обработки и анализа информации;
- разовьют навыки объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности;
- ознакомятся с 3D-принтером;
- научатся применять изученные инструменты при выполнении научно-



технических проектов;

- получат необходимые навыки для организации самостоятельной работы;
- повысят свою информационную культуру;
- В идеальной модели у учащихся будет воспитана потребность в творческой деятельности в целом и к техническому творчеству в частности, а также сформирована зона личных научных интересов.

### **Личностные результаты:**

В результате освоения данной программы:

- у обучающихся возрастет готовность и способность к саморазвитию;
- появится и окрепнет мотивация творческой деятельности;
- повысится самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;
- появятся навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- воспитаются этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость.

### **Метапредметные результаты:**

В ходе освоения данной программы обучающиеся:

- освоят разные способы решения проблем творческого и технического характера.
- разовьют умение ставить цели – создавать творческие работы, планировать достижение этой цели, контролировать временные и трудовые затраты, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
- получат возможность оценить полученный результат и соотнести его с изначальным замыслом, выполнить по необходимости коррекцию либо результата, либо замысла.

### **Предметные результаты:**

- курс способствует достижению обучающимися предметных результатов в учебных областях: «Черчение», «Изобразительное искусство», «Геометрия», «Информатика», «Физика»;
- учащиеся получат углубленные знания о возможностях построения трехмерных моделей;

- учащиеся научатся самостоятельно создавать простые модели реальных объектов.

### **Материально-техническое обеспечение**

Реализация программы требует наличия учебного кабинета.

#### **Оборудование учебного кабинета:**

Рабочее место для каждого ученика должно быть оборудовано в соответствии с его ростом и иметь ПК, монитор, клавиатуру и компьютерную мышь (или ноутбук).

#### **Оборудование и мебель:**

- учебные и компьютерные столы и стулья в соответствии с ростом детей;
- учебный (компьютерный) стол и стул для педагога;
- классная доска (классическая или интерактивная);
- шкафы для хранения материалов и инструментов;
- комплект учебно-наглядных пособий по черчению;
- кодослайды по курсу «3D-моделирование»;
- раздаточный материал.

#### **Технические средства обучения:**

- ПК (из расчета 1 ПК на 1 обучающегося + 1 для педагога);
- ОС: Windows XP и выше;
- программы: «Blender 3D», «Poligon», «Open Office»;
- дополнительные программы:
  - а) AdobeReader 11.0;
  - б) mp3 Player;
- выход в сеть Интернет;
- мультимедиа проектор, экран.

## Список литературы

1. [www. bookpedia. Ru](http://www.bookpedia.ru)
2. [www. kniqka. Info](http://www.kniqka.info)
3. [www. listaem. Com](http://www.listaem.com)
4. Аверин В. Н. Компьютерная инженерная графика. – М.:Изд. Центр «Академия», 2009
5. Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения – М.: Высшая школа, 1992.
6. Боголюбов С.к. Черчение – М.: Машиностроение, 1997.
7. Богуславский А.А. Программно-методический комплекс № 6. Школьная система автоматизированного проектирования. Пособие для учителя // Москва, КУДИЦ,1995г
8. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.
9. Боголюбов С.К. Черчение и детализирование сборочных чертежей, альбом – М.: Машиностроение, 1996.
10. Бродский А. М., Фазулин Э. М., Халдинов В. А. Инженерная графика. – М.: Изд. центр «Академия», 2010
11. Бродский А. М., Фазулин Э. М., Халдинов В. А. Практикум по инженерной графике. – М.: Изд. центр «Академия», 2009
12. Куликов В. П. Стандарты инженерной графики. – М.: Издательство: Форум, 2009
13. Миронов Б. Г Сборник упражнений для чтения чертежей по инженерной графике. – М.: Высшая школа, 2007
14. Потемкин А. Трехмерное твердотельное моделирование. - М: Компьютер Пресс, 2002-296с.ил
15. Пуйческу Ф. И., Муравьев С. Н., Чванова Н. А. Инженерная графика. – М.: Изд. центр «Академия», 2011
16. Федоренко А.П., Мартынюк В.А., Девятов А.Н. Выполнение чертежей в системе Автокад – М.: ЛТД, 1991
17. Чекмарев А.А. Справочник по машиностроительной графике. – М.: Высшая школа, 1994.
18. [3dtoday.ru](http://3dtoday.ru) – энциклопедия 3D печати