



## 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Начальное 3D моделирование» (далее – программа) имеет техническую направленность, ориентирована на развитие технических и творческих способностей учащихся.

В качестве нормативно-правовых оснований проектирования данной программы выступает: - Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012 ( п.9 ст2, п.5 ст 47,пп.10-11 ч.3 ст.28, п.1 ст75.);

- Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ №1726-р от 04.09.2014);

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196);

- СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (Постановление гл.сан.врача РФ от 04.07.14).

Программа рассчитана на 144 часа и посвящена изучению основ создания моделей средствами 3D ручки.

3D моделирование – прогрессивная отрасль, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта на основе чертежей, рисунков. Актуальность данной программы определяется активным внедрением технологий 3D моделирования во многие сферы деятельности (авиация, архитектура, машиностроение, и т.п.) и потребностью общества в дальнейшем развитии данных технологий. Моделирование и конструирование способствуют развитию конструкторских способностей, технического мышления, мотивации учащихся к технической деятельности.

Новизна состоит в том, что в учебном процессе учащиеся овладевают навыками 3D моделирования с помощью 3D ручки. Это дает возможность увидеть объекты проектирования, в том виде, какими они являются в действительности, реализовывать свои проекты.

Рисование 3D ручкой – новейшая технология творчества, в которой для создания объёмных изображений используется нагретый биоразлагаемый пластик. Застывающие линии из пластика можно располагать в различных плоскостях, таким образом, становится возможным рисовать в пространстве, что способствует развитию у учащихся пространственного воображения, приобретению навыков и простейших методов 3D-моделирования.

Педагогическая **целесообразность** заключается в выявлении интереса учащихся к знаниям и оказание помощи в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью аддитивных технологий (3D-ручки). В процессе создания моделей учащиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, что будет способствовать развитию пространственного мышления, воображения.

Практическая **значимость** ориентирована на систематизацию знаний и умений 3D моделирования. Практические задания, выполняемые в ходе изучения материала в данной программе, готовят учащихся к решению ряда задач, связанных с построением объектов геометрии и изобразительного искусства.

Отличительной **особенностью** данной программы является ее практическая направленность, связанная с получением навыков работы с современным оборудованием – 3d ручкой. В ходе обучения ребенок получает основные сведения об устройстве 3d ручки, принципах её работы. В целях развития самостоятельности на занятиях предлагается решать задачи различной сложности, связанные со способами изготовления и сборки моделей. В основу данной программы положены дополнительные общеобразовательные программы научно-технической направленности «3D-моделирование» Т.П. Егошиной, г.Уфа-2017г. , «3D ручки» Н.К. Яхиной , Москва -2017 г. В указанные программы внесены изменения и дополнения в учебно-тематическом плане, содержании, режиме занятий.

Программа разработана как для ребят проявляющих интерес и способности к моделированию, так и для тех, кому сложно определиться в выборе увлечения. С учетом цели и задач содержание образовательной программы реализуется поэтапно с постепенным усложнением заданий. В начале обучения у ребят формируются начальные знания, умения и навыки, на основном этапе обучения продолжается работа по усвоению нового материала и закреплению полученных знаний умений и навыков. На завершающем этапе обучения учащиеся могут работать по собственному замыслу над созданием собственного проекта и его реализации. Таким образом, процесс обучения осуществляется от репродуктивного к частично-продуктивному уровню и к творческой деятельности.

Успешное проведение занятий достигается с соблюдением основных дидактических принципов: систематичности, последовательности, наглядности и доступности, при этом учитываются возрастные и индивидуальные особенности ребенка.

По мере накопления знаний и практических умений по моделированию педагог привлекает воспитанников самостоятельно проводить анализ моделей, участвовать в проектной деятельности .

В конце программы каждый учащийся изготавливает 3d модель для итоговой выставки работ, что способствует формированию большей заинтересованности в дальнейшей работе.

**Цель программы:** создание условий для формирования и развития у учащихся основных навыков по трёхмерному моделированию посредством 3D ручки.

**Задачи:**

*Образовательные:*

- способствовать формированию умения обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей ее достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации, планирование предстоящей работы;
- способствовать реализации межпредметных связей по информатике, геометрии, черчению и рисованию;
- учить ориентироваться в трёхмерном пространстве, модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы, объединять созданные объекты в функциональные группы, создавать простые трёхмерные модели.

*Развивающие:*

- развивать логическое и пространственное мышление;
  - развивать мелкую моторику;
  - развивать интерес к изучению и практическому освоению 3D моделирования с помощью 3D-ручки;
  - побуждать интерес к устройству технических объектов, развивать стремление разобраться в их конструкции;
  - развивать творческую инициативу и самостоятельность в поиске решения.
- Воспитательные:*

- способствовать формированию позитивного отношения обучающегося к собственному интеллектуальному развитию и воспитанию гражданской культуры личности;
- способствовать воспитанию умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели; - способствовать воспитанию настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности, аккуратности.

**Контингент учащихся:** возраст детей 10 - 11 лет. Состав группы 12 – 15 человек. Набор учащихся в объединение – свободный. Наличие какой-либо специальной подготовки не требуется.

**Режим занятий:** срок реализации программы – 1 год. Занятия проходят 2 раза в неделю по 2 часа с перерывом в 10 минут. На реализацию программы отводится 144 часа.

## **2. Содержание программы курса дополнительного образования «Моделирование 3D ручкой»**

### **1. Введение в 3D технологию. Инструктаж. (2 ч.)**

*Теория:* история создания 3D технологи; техника безопасности, предохранение от ожогов; инструкция по применению работы с ручкой; организация рабочего места, демонстрация возможностей; конструкция горячей 3D ручки, основные элементы; виды 3D ручек, виды 3D пластика, виды трафаретов.

*Практика:* выполнение линий разных видов.

### **2. Основы работы с 3D ручкой. Цветоведение . Эскизная графика. (2ч.)**

*Теория:* понятие цвета, сочетаний; эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой. Общие понятия и представления о форме. Геометрическая основа строения формы предметов. Способы заполнения межлинейного пространства.

*Практика:* Создание плоской фигуры по трафарету «Радуга», «Ковёр».

### **3. Технология моделирования. (64ч.)**

*Теория:* Простое моделирование. Значение чертежа. Техника рисования на плоскости.

Техника рисования в пространстве.

*Практика:* Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей

Практическая работа «Насекомые», «Животные», «Цветы», «Узоры», «Значки», «Новогодние сувениры», «Украшение для мамы» и т.д.

“Путешествие в 3д мир” – викторина.

### **4. Моделирование. (64ч.)**

*Теория:* Создание трёхмерных объектов. Понятие о композиции в инженерных проектах. Лайфхаки с 3D ручкой. Применение 3D ручки на уроках.

*Практика:* Выполнение практических работ – “Велосипед”, “Ажурный зонтик”, “Подставка для ручек и телефона”, “Пирамида”.

Математические этюды: создание многогранников – тетраэдр, гексаэдр, октаэдр, додекаэдр и т.д.

Выполнение композиций “Здания”, “Летающие объекты”, “Автомобили”.

### **5. Проектирование. (10ч.)**

*Теория:* создание оригинальных авторских моделей

*Практика:* выполнение заданий на произвольную тему, создание проекта «В мире сказок»; экскурсия в компьютерный класс школы.

## 6.Итоговое занятие: защита проектов.( 2ч.)

### Ожидаемые результаты:

Занятия в детском объединении в значительной степени способствуют развитию индивидуальных способностей воспитанников, вызывают у них стремление овладеть знаниями и умениями сверх обязательных программ.

### Предметные результаты:

В конце изучения программы является формирование следующих знаний:

- правила техники безопасности;
- направления развития современных технологий творчества;
- способы соединения и крепежа деталей;
- физические и химические свойства пластика;
- способы и приемы моделирования;
- закономерности симметрии и равновесия.

умений:

- создание из пластика изделий различной сложности и композиции;
- выполнение полностью цикла создания трёхмерного моделирования 3D ручкой на заданную тему, от обработки темы до совмещения различных моделей.

### Метапредметные результаты:

- усовершенствование образного пространственного мышления при моделировании;
- проявление творческих способностей и художественного эстетического вкуса;
- оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

### Личностные результаты:

- готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации;
- освоение материала курса как одного из инструментов информационных технологий в дальнейшей учёбе и повседневной жизни.
- стремление к качеству выполняемых изделий, ответственности при создании индивидуального проекта;
- формирование способности работать в команде, выполнять свою часть общей задачи, направленной на конечный результат.

## 3. Учебно-тематический план

№	Наименование тем и разделов	Общее количество часов	Теория	Практика	Формы аттестации (контроля)
<b>Раздел 1. Введение в 3Д технологию. 4 часа</b>					
1	Вводный инструктаж. Введение в 3Д технологию.	2	1	1	Беседа. Устный опрос.
2	<b>Основы работы с 3Д ручкой.</b> Цветоведение. Эскизная графика.	2	1	1	Опрос.
<b>Раздел 2. Технология моделирования. 64 часа</b>					
3	Простое моделирование. Техника рисования на плоскости.	30	1	29	
4	Создание простой объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей. Техника рисования в пространстве.	32	1	31	Промежуточная выставка. Практическая работа.

5	«Путешествие в 3Д мир» (викторина).	2		2	Фиксация результативности.
<b>Раздел 3. Моделирование. 64 часа</b>					
6	Создание трёхмерных объектов.	30	1	29	
7	Композиции в инженерных проектах	32	1	31	
8	Лайфаки с 3Д ручкой. (Повторение и закрепление пройденного материала).	2	1	1	Творческая самостоятельная работа.
<b>Раздел 4. Проектирование. 10 часов</b>					
9	Создание авторских моделей.	10	1	9	Наблюдение. Защита проектов.
10	Итоговое занятие.	2		2	Итоговая выставка. Контрольная работа.
	<b>ИТОГО</b>	144	8	136	

### **Формы подведения итогов:**

На занятиях применяются тематический и итоговый контроль. Уровень освоения материала выявляется в беседах, в выполнении практических работ и творческих заданий. В течение года ведется индивидуальное педагогическое наблюдение за творческим развитием каждого обучающегося. Подведение итогов по тематическим разделам проводится в форме творческой работы по определенному заданию, авторской творческой работы по самостоятельно изготовленному эскизу. Оформляются мини-выставки детских работ учебной группы. Лучшие из них в конце учебного года показываются на итоговой выставке ЦДТ.

Также формой подведения итогов реализации программы является защита созданных моделей и работ обучающихся, участие в выставках и конкурсах различных уровней. Важными показателями успешности освоения программы можно считать развитие интереса обучающихся к созданию авторских моделей, их участие в мероприятиях в жизнедеятельности творческой мастерской.

В образовательном процессе используются следующие **виды контроля:**

- входной - проводится в начале обучения по программе, предусматривает изучение личности обучающегося с целью знакомства с ним (наблюдение, устный опрос, анкетирование).
- текущий – проводится после прохождения какой-нибудь темы, для определения уровня освоения программного материала и дальнейшей корректировке действий педагога (наблюдение, устный опрос, творческое задание).
- промежуточный – проводится в середине учебного года с целью определения уровня компетентности обучающихся (наблюдение, творческое задание).
- итоговый – проводится в конце обучения по программе с целью определения качества усвоения программного материала и проводится в виде выполнения творческих заданий, а так же оформляется итоговая выставка работ обучающихся.

**Таблица оценивания результатов**

Оценки	Низкий	Средний	Высокий
<b>Оцениваемые параметры</b>			
<b>Уровень теоретических знаний</b>			
	Воспитанник знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Воспитанник знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.	Воспитанник знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
<b>Уровень практических навыков и умений</b>			
Работа с оборудованием (3Д ручка), техника безопасности.	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием.	Чёткое и безопасно работает с оборудованием.
Способность изготовления модели по образцу.	Не может изготовить модель по образцу без помощи педагога.	Может изготовить модель по образцу при подсказке педагога.	Способен изготовить модель по образцу.
Степень самостоятельности изготовления модели.	Требуется постоянные пояснения при изготовлении модели. Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет операции при изготовлении модели.	
<b>Качество выполнения работы</b>			
	Модель в целом получена, но требует серьёзной доработки.	Модель требует незначительной корректировки.	Модель не требует исправлений.

**Первичная (входная диагностика) – анкета.**

1. Любишь ли ты рисовать? (да/нет)
2. Какие кружки художественной направленности ты посещал? (перечислить)

3. Был ли ты ранее знаком с какой-либо программой трёхмерного моделирования? (да/нет) Если - да, напиши название?
4. Хотел бы ты освоить программу по трёхмерному моделированию? (да/нет)
5. Хотел бы ты участвовать в конкурсах по трёхмерному моделированию? (да/нет)
6. У тебя дома есть 3D ручка? (да/нет)

**Промежуточная диагностика (практическая работа)**

«Простое моделирование» - промежуточная диагностика практических умений и навыков при работе с 3D ручкой.

Задание: изготовить трафарет будущей модели в тетради в клетку с помощью карандаша. По трафарету создать свою модель.

Время выполнения задания: 20 мин.

Требования к выполненной работе:

1. Работа выполнена в соответствии с заданием;
2. Работа выполнена аккуратно;
3. Хорошее наложение пластика;
4. Умение сочетать цвета;
5. Соблюдение ТБ при выполнении задания;
6. Правильная организация рабочего места при выполнении задания;
7. Работа выполнена вовремя.

Критерии оценки:

Максимальное количество баллов по заданию – 7 баллов. За каждый пункт обучающийся может набрать по 1 баллу.

7 – 6 баллов – безупречно выполненная работа;

5 - 4 балла - работа выполнена аккуратно, правильный подбор тона изделия, имеется небольшой изъян, неровности;

3 - 2 балла - представленная работа выполнена небрежно, произошел сбой в рисунке, не качественное наложение пластика.

**Итоговая проверка (в конце учебного года).**

1. Легко ли тебе было освоить программу? Понравилось ли тебе работать с 3D ручкой?
2. Какие новые термины ты узнал в течение учебного года?
3. Какие инструменты необходимы в работе?
4. Правила техники безопасности при работе с 3D ручкой.
5. Какие темы программы оказались самыми сложными в освоении?
6. Как ты думаешь, какие профессии современного мира требуют владения трёхмерным моделированием?

**Методическое обеспечение программы**

№	Тема занятия	Форма занятия	Приёмы и методы организации	Дидактический материал	Техническое оснащение	Формы подведения итогов
	<b>Введение в 3D технологии.</b>	Лекция. Беседа. Инструктаж. Практическое занятие.	Объяснительно-иллюстративный, мотивация учебной деятельности.	Инструкция. Наглядные пособия моделей презентация	3D ручки, компьютер	Опрос воспитанников.
<b>Основы работы с 3D ручкой.</b>						
<b>1</b>	Цветоведение. Эскизная графика.	Тематическая и теоретическая.	Словесный метод, демонстрация наглядных	Практические задания с описанием. Примеры в	Компьютер	

	Общие понятия и способы работы с 3Д ручкой.		пособий моделей, консультирование, частично-поисковый.	электронном виде, презентация		
2	Творческая работа	Практическая, индивидуальная	Репродуктивный метод, создание ситуации успеха.	Образцы моделей	Тетрадь, карандаш, линейка, 3Д ручки.	Наблюдение за работой, взаимопомощь.
<b>Технология моделирования</b>						
1	Простое моделирование. Виды техник рисования 3Д.	Мини-лекции, беседа теоретическая.	Объяснительно-иллюстративный, деятельностный, частично-поисковый.	Инструкции по работе с 3Д ручкой, сайты интернета.	Компьютер выход в интернет, проектор.	
2	Творческая работа.	Практическое занятие, индивидуальная-групповая.	Репродуктивный метод.	Трафареты, образцы моделей.	Тетрадь, карандаш, линейка, 3Д ручки.	Практическая работа, кроссворд, проверка работ.
<b>Моделирование.</b>						
1	Понятие об трехмерных объектах и инженерных проектах.	Мини-лекция, беседа, индивидуальная-групповое теоретическое.	Деятельностный, творческий поиск. Обобщение и систематизация изученного.	Практические задания с описанием. Примеры в электронном виде.	Компьютер, проектор, интерактивная доска.	
2	Творческая работа.	Практическое.	Репродуктивный метод.	Трафареты, образцы моделей.	3Д ручки.	Самоанализ выполненных моделей.
<b>Проектирование.</b>						
1	Создание авторских моделей	Беседа. Подготовка к конкурсам, мини-диспутам (мозговой штурм), подготовка проектов.	Проектная деятельность, проблемный творческий поиск.	Конкурсные задания, работы, примеры в электронном виде.	Компьютер выход в интернет, проектор, интерактивная доска.	Наблюдение, взаимопомощь.
2	Творческая работа	Защита проектов, практическое	Индивидуально-групповая (решение ситуационных задач).	Буклеты, фотографии.	Тетрадь, карандаш, линейка, 3Д ручки	Проверка работ. Защита и анализ проекта.
	<b>Итоговое</b>	Выставка.	Обсуждение и	Примеры в	Выставочно	Выставка.

	<b>занятие</b>	Подведение итогов.	анализ выставочных работ.	электронном виде.	е оборудован ие.	Контрольн ые вопросы.
--	----------------	--------------------	---------------------------	-------------------	------------------	-----------------------

### Условия реализации программы

#### Учебно-методические

- трафареты (шаблоны)
- развертки
- видеоматериалы и мастер-классы по 3D моделированию
- видеоматериалы по истории судостроения, развитию авиации, космонавтики и автомобилестроения
- набор шаблонов для изготовления различных моделей
- образцы и фото моделей (судо-, авиа-, ракето- и автомодели, здания и пр.), выполненные учащимися и педагогом.

#### Материально-техническая база «Точка Роста»

№	Наименование
	Столы ученические
	Стулья ученические
	Ноутбук
	Проектор
	Мультимедийный экран
	Инструменты: 3Д ручки Ножницы Линейки Треугольники Ластики Простые карандаши Шило Циркуль Наждачная бумага Плоскогубцы Напильник
	Материалы: пластик PLA и ABS альбомная бумага цветная бумага картон, калька клей ПВА клей-карандаш проволока разного диаметра скотч объемные предметы для рисования (ваза, кувшин, бутылка и др.)

## Список литературы

### для педагогов:

1. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.:МПСИ, 2006.
2. Большаков В.П. Основы 3D моделирования/ В.П. Большаков, А.Л. Бочков.-СПб.: Питер. 2013.
3. Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность// «Дополнительное образование и воспитание» №6(152) 2012.
4. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений.- 2-е изд., испр. и доп..-М.:АРКТИ, 2005.
5. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников. — М.: Педагогика, 1980. — 239 с.

### Интернет ресурсы:

- 1.Программа Объемное моделирование 3D ручкой - РГУ им. А.Н ...  
<https://kosygin-rgu.ru/.../Программа%20Объемное%20моделирование%203D%20р...>
2. <http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie/>
3. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая ...  
<https://multiurok.ru/files/dopolnitelnaia-obshcheobrazovatelnaia-obshchera-17.html>
4. Рабочая программа дополнительного образования 3д ручки  
<https://infourok.ru> › Доп. образование

### Список литературы для учащихся:

video.yandex.ru. – уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX  
www.youtube.com – уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX  
<http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie/>

### Список литературы для учащихся:

video.yandex.ru. – уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX  
www.youtube.com – уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX  
<http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie/>