

Управление образования администрации ЗАТО Александровск  
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Дом детского творчества «Дриада»

СОГЛАСОВАНО  
Педагогическим советом  
МБУДО «ДТ «Дриада»  
Протокол №14 от 13.06.2024 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

## **«3D ручки»**

Возраст обучающихся: 8-18 лет  
Срок реализации программы: 2 года  
Уровень программы: базовый

Автор-составитель:  
Максимова Татьяна Владимировна,  
педагог дополнительного образования

ЗАТО Александровск  
г.Снежногорск  
2024 г.

## **Аннотация**

Рисование 3Д 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. Процесс познания объективной реальности во многом зависит от степени развития зрительного аппарата, от способности человека анализировать и синтезировать получаемые зрительные впечатления.

Рисование 3Д приучает мыслить не в плоскости, а пространственно. Пробуждает интерес к анализу рисунка и тем самым подготавливает к освоению программ трёхмерной графики и анимации.

Данная программа реализуется в технической направленности.

Актуальность заключается в том, что программа способствует формированию целостной картины мира у школьников в подростковом возрасте, позволяет им определить свое место в мире для его деятельностного изменения. Решающее значение имеет способность к пространственному воображению. Пространственное воображение необходимо для чтения чертежей, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Как и любая способность, пространственное воображение может быть улучшено человеком при помощи практических занятий. Как показывает практика, не все люди могут развить пространственное воображение до необходимой конструктору степени, поэтому освоение 3D-моделирования в основной средней школе призвано способствовать приобретению соответствующих навыков.

Передовые технологии позволяют добиваться потрясающих (эффективных) результатов. Педагогическая целесообразность заключается в том, что данная программа позволит выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-ручки. В процессе создания моделей обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.

## **Пояснительная записка**

### **Практическая значимость**

Трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа печатной продукции в науке и промышленности, архитектурной визуализации в современных системах медицинской визуализации. Оно позволяет человеку увидеть объекты в том виде, какими они являются в действительности. Это значит, что такого рода программы дают возможность сэкономить огромное количество средств и времени, поскольку для презентации, например, больших проектов, необходимо приложение, соответственно, огромных усилий.

### **Отличительные особенности**

Программа лично-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребёнок имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него. На занятиях применяются информационные технологии и проектная деятельность.

**Цель** – способствовать формированию творческой личности, активизируя познавательную активность обучающихся, путем создания объёмных изображений с помощью 3D-ручек.

### **Задачи:**

- Познакомить с конструкцией и техникой работы 3D ручки;
- Научить создавать примитивные трехмерные предметы и картинку, используя набор инструментов;
- Ознакомить с основными операциями в 3D – среде, способствовать развитию алгоритмического мышления;
- Формирование навыков работы в проектных технологиях и продолжить

формирование информационной культуры учащихся;

**Принципы отбора содержания:**

- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип вариативности и вариантности;
- принцип комплексного подхода.

**Основные формы и методы**

**Формы обучения:**

- Индивидуальная.
- Групповая.
- Самостоятельная работа.
- Участие в конкурсах.

**Методы и приемы организации образовательного процесса:**

- Инструктажи, беседы, разъяснения
- Наглядный фото и видеоматериалы по 3D-моделированию
- Инновационные методы (поисково - исследовательский, проектный, игровой);
- Решение технических задач, проектная работа.
- Познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.
- Метод стимулирования ( участие в конкурсах, поощрение).

**Возраст детей:** 8-18 лет. Набор детей в объединение – свободный.

**Срок реализации программы – 2 года.**

**Режим занятий**

Каждая группа первого и второго года обучения занимается 2 раза в неделю по 2 часа, всего 4 часа в неделю. На реализацию программы в год отводится 144 часа.

**Прогнозируемые результаты**

В результате освоения данной образовательной программы ожидается, что учащийся сможет выполнить полностью цикл создания комплексной трёхмерной модели на заданную тему, от обработки темы до совмещения различных моделей.

**По окончании 1 года обучения ожидается, что обучающиеся:**

**Будут знать:**

- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.
- основные правила создания трехмерной модели реального геометрического объекта;
- принципы работы с 3D-ручкой;
- способы соединения и крепежа деталей;
- способы и приемы моделирования;
- закономерности симметрии и равновесия.

**Обучающиеся будут уметь:**

- создавать трехмерные изделия реального объекта различной сложности и композиции из пластика.

**По окончании 2 года обучения ожидается, что обучающиеся:**

**Будут знать:**

- основы создания модели объектов, деталей и сборочных конструкций.

**Обучающиеся будут уметь:**

- создавать трехмерные изделия реального объекта различной сложности и композиции из пластика.

**Обучающиеся совершенствуют:**

- образное пространственное мышление;
- мелкую моторику;
- художественный вкус.

**Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной программы**

Итоговая аттестация по программе проводится в форме разработки дизайн-проекта, содержащего необходимые чертежи и размеры. Участие в областных соревнованиях и олимпиадах по 3D-моделированию и выставках НТТМ. Использование компьютеров для поиска, хранения, обработки и передачи информации, решения практических задач.

**Программа «3D-ручки» составлена в соответствии с нормативными документами:**

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года «273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 27.07.2022 г. №629.
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»
- Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
- Уставом МБУДО «ДДТ «Дриада», локальными актами.

**Учебный план 1-го года обучения**

№	Раздел программы	Теория	Практика	Всего	Форма аттестации/ контроля
1	Вводное занятие	2	0	2	Опрос
2	Технология 2d моделирования	10	30	40	Опрос
3	Технология 3d моделирования	10	40	50	Опрос
4	Создание авторских моделей	2	48	50	Оценка готовых работ
5	Итоговое занятие	0	2	2	Опрос
<b>Всего</b>		<b>24</b>	<b>120</b>	<b>144</b>	

**Содержание программы 1-го года обучения**

1. Вводное занятие:
  - Техника безопасности;
  - История развития технологий печати;
  - Формирования объемных моделей.
  - Средства для работы с 3D ручкой.
2. Технология 2D моделирование:
  - Обзор 2D графики,
  - Создание эскизов,
3. Технология 3D моделирования:
  - Обзор 3D графики,
  - Создание чертежа.
4. Создание авторских моделей:
  - Самостоятельная работа над созданием авторских моделей.
5. Итоговое занятие:
  - Подведение итогов, проведение выставки созданных моделей.

### Учебный план 2-го года обучения

№	Раздел программы	Теория	Практика	Всего	Форма аттестации/ контроля
1	Вводное занятие	2	0	2	Опрос
2	Технология 3d моделирования	10	40	50	Опрос
3	Технология сложных моделей с подвижными деталями	8	42	50	Опрос
4	Создание творческого проекта	2	38	40	Оценка готовых работ
5	Итоговое занятие	0	2	2	Опрос
<b>Всего</b>		<b>22</b>	<b>122</b>	<b>144</b>	

### Содержание программы 2-го года обучения

1. Вводное занятие:
  - Техника безопасности;
  - Знакомство с возможностями 3D ручки;
  - Создание объемных моделей.
2. Технология 3 d моделирования:
  - Работа с 3D ручкой;
  - Работа с чертежами;
3. Технология сложных моделей с подвижными деталями;
  - Создание сложных эскизов и чертежей;
  - Создание сложной модели;
4. Создание творческого проекта:
  - Разработка творческого проекта;
  - Практическая работа над проектом.
5. Итоговое занятие:
  - Подведение итогов, демонстрация созданного проекта.

### Методическое обеспечение

В объединении «3D-моделирование» планируется проводить занятия в классической и нетрадиционной форме. Основной формой работы является учебно-практическая

деятельность. А также следующие формы работы с обучающимися:

- занятия, творческая мастерская, собеседования, консультации,
- обсуждения, самостоятельная работа на занятиях;
- посещение музеев, выставок, экскурсии;
- выставки работ, конкурсы, как местные, так и выездные;
- мастер-классы.

Достижение поставленных целей и задач программы осуществляется в процессе сотрудничества обучающихся и педагога. На различных стадиях обучения ведущими становятся те или иные из них. Традиционные методы организации учебного процесса можно подразделить на: словесные, наглядные (демонстрационные), практические, репродуктивные, частично- поисковые, проблемные, исследовательские.

**Перечень дидактических материалов:** видеофильмы, методические разработки, наглядные пособия, образцы моделей, схемы, чертежи.

**Материально-технические средства и оборудование, необходимые для работы в объединении «3D-ручки»:** оборудование: ПК, 3D ручка, кусачки. Материалы: Пластик PLA, ABS.

### Список литературных источников

1. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.: МПСИ, 2006.- 312с.
2. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.
3. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2012.
4. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика. [Электронный ресурс] (<http://opac.skunb.ru/index.php?url=/notices/index/IdNotice:249816/Source:default>)
5. Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д.Божович. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. – 512с. С.14-16.
6. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2008.- 713с.: ил.- (Серия «Мастера психологии»).
7. Фирова Н.Н. Поиск и творчество – спутники успеха// «Дополнительное образование и воспитание» №10(156)2012. – С.48-50.
8. Хромова Н.П. Формы проведения занятий в учреждениях ДОД деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №9(167) 2013. – С.10-13.
9. Фельдштейн Д.И. Психология развития человека как личности: Избранные труды: В 2т./ Д.И. Фельдштейн – М.: МПСИ; Воронеж: НПО«МОДЭК», 2005. – Т.2. -456с.
10. Ara Kermanikian. Introducing Mudbox. Sybex, 2010. – 416 стр. ISBN 978-0-470-53725-1.
11. Bridgette Mongeon. Didital Sculpting with Mudbox: Essential Tools and Techniques for Artists. Focal Press, 2010. – 288 стр. ISBN 0244812034.

Краткая характеристика пластиков:

1. ABS – пластик (акрилонитрилбутадиенстирол, химическая формула  $(C_8H_8)_x * (C_4H_6)_y * (C_3H_3N)_z$ ) – ударопрочная техническая термопластическая смола на основе сополимера акрилонитрила с бутадиеном и стиролом (название пластика образовано из начальных букв наименований мономеров). Пропорции могут варьироваться в пределах: 15 – 35% акрилонитрила, 5 – 30 % бутадиена и 40 – 60 % стирола.

Производство одного килограмма ABS требует эквивалента примерно 2 кг нефти в виде материалов и энергии. Также он может быть повторно переработан. Некоторые виды ABS могут разрушаться под воздействием солнечного света.

2. Полилактид (PLA) – биоразлагаемый, биосовместимый, термопластичный, алифатический полиэфир, мономером которого является молочная кислота. Сырьем для производства служат ежегодно возобновляемые ресурсы, такие как кукурузный и сахарный тростник. Используется для производства изделий с коротким сроком службы (пищевая упаковка, одноразовая посуда, пакеты, различная тара), а также в медицине, для производства хирургических нитей и штифтов.



**Оценочные материалы**

Процедура аттестации проходит в форме защиты проекта.

*Критерии оценки проекта*

Критерии оценки проекта	Задание выполнено полностью	Задание выполнено полностью(имеются не значительные погрешности)	Задание выполнено частично(имеются существенные недостатки)
	<b>Высокий уровень</b>	<b>Средний уровень</b>	<b>Низкий уровень</b>

Формы и критерии оценки результативности определяются самим педагогом и заносятся в таблицу ЗУН, чтобы можно было определить отнесенность обучающихся к одному из трех уровней результативности: высокий, средний, низкий.

**Механизм оценивания образовательных результатов**

Оценки	Низкий	Средний	Высокий
<b>Уровень теоретических знаний</b>			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
<b>Уровень практических навыков и умений</b>			
Работа с оборудованием 3d ручка, техника безопасности.	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Требуется периодическое напоминание о том ,как работать с оборудованием.	Четко и безопасно работает с оборудованием.
Способность изготовление 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 педагога при изготовлении модели.	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к	Самостоятельно выполняет операции при изготовлении модели.

		самостоятельным действиям.	
<b>Качество выполнения работы</b>			
	Модель в целом получена, но требует серьезной доработки.	Модель требует незначительной корректировки.	Модель не требует исправлений.

### Ключевые понятия

Моделирование — исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя. (Википедия).

Трёхмерная графика (3D Graphics) — раздел компьютерной графики, совокупности приёмов и инструментов (как программных, так и аппаратных), предназначенных для изображения объёмных объектов. (Википедия).

3D-принтер — это периферийное устройство, использующее метод послойного создания физического объекта по цифровой 3D-модели. В зарубежной литературе данный тип устройств также именуют фабберами, а процесс трехмерной печати — быстрым прототипированием. (Википедия).

3D ручка – это инструмент, способный рисовать в воздухе. На сегодняшний день различают два вида ручек: холодные и горячие. Первые печатают быстрозатвердевающими смолами – фотополимерами. «Горячие» ручки используют различные полимерные сплавы в форме катушек с пластиковой нитью.

### Календарный учебный график 1 года обучения

Неделя	Кол-во часов	Тема занятий	Форма контроля
1.	2	Техника безопасности. История развития технологий печати. Формирования объемных моделей. Средства для работы с 3D ручкой.	Опрос
2.	2	Обзор 2D графики. Создание эскизов.	Опрос
3.	2	Обзор 2D графики. Создание эскизов.	Опрос
4.	2	Обзор 2D графики. Создание эскизов.	Опрос
5.	2	Обзор 2D графики. Создание эскизов.	Опрос
6.	2	Обзор 2D графики. Создание эскизов.	Опрос
7.	2	Обзор 2D графики. Создание эскизов.	Опрос
8.	2	Обзор 2D графики. Создание эскизов.	Опрос
9.	2	Обзор 2D графики. Создание эскизов.	Опрос
10.	2	Обзор 2D графики. Создание эскизов.	Опрос
11.	2	Обзор 2D графики. Создание эскизов.	Опрос
12.	2	Обзор 2D графики. Создание эскизов.	Опрос
13.	2	Обзор 2D графики. Создание эскизов.	Опрос
14.	2	Обзор 2D графики. Создание эскизов.	Опрос
15.	2	Обзор 2D графики. Создание эскизов.	Опрос
16.	2	Обзор 2D графики. Создание эскизов.	Опрос
17.	2	Обзор 2D графики. Создание эскизов.	Опрос
18.	2	Обзор 2D графики. Создание эскизов.	Опрос
19.	2	Обзор 2D графики. Создание эскизов.	Опрос
20.	2	Обзор 2D графики. Создание эскизов.	Опрос
21.	2	Обзор 2D графики. Создание эскизов.	Опрос
22.	2	Обзор 3D графики. Создание чертежа.	Опрос
23.	2	Обзор 3D графики. Создание чертежа.	Опрос
24.	2	Обзор 3D графики. Создание чертежа.	Опрос
25.	2	Обзор 3D графики. Создание чертежа.	Опрос
26.	2	Обзор 3D графики. Создание чертежа.	Опрос
27.	2	Обзор 3D графики. Создание чертежа.	Опрос



60.	2	Самостоятельная работа над созданием авторских моделей.	Оценка готовой работы
61.	2	Самостоятельная работа над созданием авторских моделей.	Оценка готовой работы
62.	2	Самостоятельная работа над созданием авторских моделей.	Оценка готовой работы
63.	2	Самостоятельная работа над созданием авторских моделей.	Оценка готовой работы
64.	2	Самостоятельная работа над созданием авторских моделей.	Оценка готовой работы
65.	2	Самостоятельная работа над созданием авторских моделей.	Оценка готовой работы
66.	2	Самостоятельная работа над созданием авторских моделей.	Оценка готовой работы
67.	2	Самостоятельная работа над созданием авторских моделей.	Оценка готовой работы
68.	2	Самостоятельная работа над созданием авторских моделей.	Оценка готовой работы
69.	2	Самостоятельная работа над созданием авторских моделей.	Оценка готовой работы
70.	2	Самостоятельная работа над созданием авторских моделей.	Оценка готовой работы
71.	2	Самостоятельная работа над созданием авторских моделей.	Оценка готовой работы
72.	2	Подведение итогов, проведение выставки созданных моделей.	Опрос
<b>ВСЕГО</b>	<b>144</b>		

#### Календарный учебный график 2 года обучения

Неделя	Кол-во часов	Тема занятий	Форма контроля
1.	2	Техника безопасности. Знакомство с возможностями 3D ручки. Создание объемных моделей.	Опрос
2.	2	Работа с 3D ручкой. Работа с чертежами.	Опрос
3.	2	Работа с 3D ручкой. Работа с чертежами.	Опрос
4.	2	Работа с 3D ручкой. Работа с чертежами.	Опрос
5.	2	Работа с 3D ручкой. Работа с чертежами.	Опрос
6.	2	Работа с 3D ручкой. Работа с чертежами.	Опрос
7.	2	Работа с 3D ручкой. Работа с чертежами.	Опрос
8.	2	Работа с 3D ручкой. Работа с чертежами.	Опрос
9.	2	Работа с 3D ручкой. Работа с чертежами.	Опрос
10.	2	Работа с 3D ручкой. Работа с чертежами.	Опрос
11.	2	Работа с 3D ручкой. Работа с чертежами.	Опрос
12.	2	Работа с 3D ручкой. Работа с чертежами.	Опрос
13.	2	Работа с 3D ручкой. Работа с чертежами.	Опрос



