

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Викуловская средняя общеобразовательная школа № 2»**

РАССМОТРЕНО
на заседании методического совета
МАОУ "Викуловская СОШ №2"
председатель МС
 / О.Н. Быструшкина
протокол от
«17» 06 2022 г. № 7.

УТВЕРЖДЕНО
приказ директора
МАОУ "Викуловская СОШ №2"
от «31» 08 2022 г.
№ 90/4 - ОД



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

«3Д Моделирование»

Направленность: техническая

Срок реализации: 1 год

Адресат: обучающиеся 11-12 лет

Автор - составитель:

Серебряков Андрей Иванович

1. Пояснительная записка

3D-моделирование – прогрессивная отрасль, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта на основе чертежей, рисунков. Данная программа реализуется в технической направленности с учётом реализации требований федерального государственного образовательного стандарта.

Данная программа является модифицированной программой, составленной на основе программы Т.П. Егошиной «3D-моделирование» (г. Уфа-2017)

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. На ознакомление и получение практических навыков, обучающихся в среде 3D-моделирования с помощью 3D ручки для последующего проектирования и реализации своих проектов посредством 3D модели призвана данная программа. Овладение навыками 3D моделирования с помощью 3D ручки, развивает пространственное мышление детей, даёт возможность реализовать проектные задачи в продукты проектирования.

Педагогическая целесообразность заключается в выявлении интереса обучающихся к знаниям и оказание помощи в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью аддитивных технологий (3D-ручки). В процессе создания моделей, обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, что будет способствовать развитию пространственного мышления, воображения, готовит обучающихся к решению задач, связанных с построением объектов геометрии и черчением.

Программа лично ориентирована и составлена с учетом возможности самостоятельного выбора обучающимся наиболее интересного объекта работы, приемлемого для него.

Цель программы: формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей. Освоение элементов основных навыков по трехмерному моделированию.

Задачи:

Образовательные:

- дать обучающимся представление о трехмерном моделировании, назначении, перспективах развития;
- обучить обоснованию целесообразности моделей при создании проектов;
- ориентироваться в трехмерном пространстве;
- модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы;
- объединять созданные объекты в функциональные группы;
- создавать простые трехмерные модели;
- оценивать реальность получения результата в обозримое время.

Развивающие:

- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3D моделированию с помощью 3D-ручки;
- способствовать развитию творческих способностей;
- способствовать стремлению к непрерывному самосовершенствованию, саморазвитию;
- способствовать развитию настойчивости, гибкости; стиля мышления, адекватного требованиям современного информационного общества – структурного и алгоритмического.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию потребности в творческом труде, трудолюбия как высокой ценности в жизни;
- способствовать формированию позитивного отношения, обучающегося к собственному интеллектуальному развитию и воспитанию гражданской культуры личности;
- способствовать воспитанию умения работать в коллективе.

Контингент обучающихся: возраст детей от 11-12 лет. Состав группы: 8-12 человек. Набор обучающихся в объединение – свободный. Наличие какой-либо специальной подготовки не требуется.

Режим занятий: срок реализации программы – 1 год. Группа занимается 1 раз в неделю по 2 часа в соответствии с требованиями СанПин 2.4.4.3172-14. На реализацию программы отводится 68 часов.

Формы проведения занятий. Основной формой образовательного процесса является занятие, которое включает в себя часы теории и практики. Программа предусматривает сочетание как групповых, так и индивидуальных форм занятий.

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы: участие в выставках, конкурсных мероприятиях.

Учебно-тематический план

№	Наименование тем	Количество часов	Из них:		Дата проведения
			теория	практика	
1	Вводное занятие, инструктаж по технике безопасности	1	1	-	
1.1	Вводное занятие. Комплектование группы. Знакомство с составом объединения, выбор актива. Техника безопасности при работе с 3Д ручкой.	1	1	-	
2	Сложное моделирование	61	-	61	
2.1	Моделирование «Эйфелевой башни»	1	-	1	
2.2	Моделирование «Эйфелевой башни»	2	-	2	
2.3	Моделирование «Эйфелевой башни»	2	-	2	
2.4	Моделирование «Подсвечника»	2	-	2	
2.5	Моделирование «Домиков»	2	-	2	
2.6	Моделирование «Домиков»	2	-	2	
2.7	Моделирование «Домиков»	2	-	2	
2.8	Моделирование «Дракона»	2	-	2	
2.9	Моделирование «Павлина»	2	-	2	
2.10	Моделирование «Коня»	2	-	2	
2.11	Моделирование «Декоративного дерева»	2	-	2	

2.12	Моделирование «Декоративного дерева»	2	-	2	
2.13	Моделирование «Новогодних украшений» (снежинка)	2	-	2	
2.14	Моделирование «Новогодних украшений» (снежинка)	2	-	2	
2.15	Моделирование «Новогодних украшений» (снежинка)	2	-	2	
2.16	Моделирование «Новогодних украшений» (символ года)	2	-	2	
2.17	Моделирование «Насекомого»	2	-	2	
2.18	Моделирование «Насекомого»	2	-	2	
2.19	Моделирование «Сувенира ко Дню Святого Валентина» (сердечко)	2	-	2	
2.20	Моделирование «Сувенира ко Дню Защитников Отечества» (кремль)	2	-	2	
2.21	Моделирование «Сувенира ко Дню Защитников Отечества» (кремль)	2	-	2	
2.22	Моделирование «Сувенира ко Дню 8 Марта» (цветы)	2	-	2	
2.23	Моделирование «Сувенира ко Дню 8 Марта»	2	-	2	
2.24	Моделирование «Моста»	2	-	2	
2.25	Моделирование «Моста»	2	-	2	
2.26	Моделирование «Автомобиля»	2	-	2	
2.27	Моделирование «Автомобиля»	2	-	2	
2.28	Моделирование «Военной техники»	2	-	2	

2.29	Моделирование «Военной техники»	2	-	2	
2.30	Моделирование «Военной техники»	2	-	2	
2.31	Моделирование «Военной техники»	2	-	2	
3	Подготовка выставочных работ	6	1	5	
3.1	Моделирование трехмерного объекта на свободную тему по выбору обучающегося.	2	-	2	
3.2	Моделирование трехмерного объекта на свободную тему по выбору обучающегося.	2	-	2	
3.3	Моделирование трехмерного объекта на свободную тему по выбору обучающегося. Презентация авторской работы.	2	1	1	
ВСЕГО:		68	2	66	

Содержание программы

1. Вводное занятие. Комплектование группы, выбор актива – (1 ч.)

Ознакомление с тематическими разделами программы и планом работы объединения на год. Инструктаж по технике безопасности. Организационные вопросы.

2. Сложное моделирование – (61 ч.)

Практические работы:

- 1) Моделирование «Эйфелевой башни» - 5 ч.
- 2) Моделирование «Подсвечника» - 2 ч.
- 3) Моделирование «Домиков» - 6 ч.
- 4) Моделирование «Дракона» - 2 ч.
- 5) Моделирование «Павлина» - 2 ч.
- 6) Моделирование «Коня» - 2 ч.
- 7) Моделирование «Декоративного дерева» - 4 ч.
- 8) Моделирование «Новогодних украшений» (снежинка) - 6 ч.
- 9) Моделирование «Новогодних украшений» (символ года) - 2 ч.
- 10) Моделирование «Насекомого» - 4 ч.
- 11) Моделирование «Сувенира ко Дню Святого Валентина» (сердечко) - 2 ч.
- 12) Моделирование «Сувенира ко Дню Защитников Отечества» (кремль) - 4 ч.
- 13) Моделирование «Сувенира ко Дню 8 Марта» (цветы) – 4 ч.
- 14) Моделирование «Моста» - 4 ч.
- 15) Моделирование «Автомобиля» - 4 ч.
- 16) Моделирование «Военной техники» - 8 ч.

3. Подготовка выставочных работ – (6 ч.)

Моделирование изделия по желанию. Презентация авторских работ. – 6 ч.

Планируемые результаты

В результате освоения дополнительной общеразвивающей образовательной программы «3D моделирование» у обучающихся будут сформированы личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия (УУД).

Познавательные УУД

Обучающиеся будут знать:

- 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.

Обучающиеся усовершенствуют:

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

Личностные УУД

- Формирование адекватной самооценки и само принятия.
- Развитие познавательных интересов и творческих способностей.

Регулятивные УУД

- Вносить коррективы в действия и проявлять инициативу.
- Выделение и осознание обучающимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения.
- Способность к волевому усилию и преодолению препятствий.
- Организовать свое рабочее место под руководством педагога.
- Адекватно воспринимать оценку педагога.
- Различать способ и результат действия.
- Соотносить выполненное задание с образцом, предложенным педагогом.
- Использовать при выполнении заданий различные средства: справочную и прочую литературу, ИКТ и пр.

Коммуникативные УУД

- Участвовать в диалоге на занятии.
- Задавать вопросы, с помощью вопросов получить необходимые сведения от партнера о деятельности с учетом разных мнений.
- Отвечать на вопросы педагога, товарища по объединению.
- Участвовать в паре, группе, коллективе.
- Формулировать собственное мнение и позицию.
- Уважение к окружающим - умение слушать и слышать партнера, признавать право на собственное мнение и принимать решение с учетом позиции всех участников, эмоционально-позитивное отношение к процессу сотрудничества.
- Ориентироваться на позицию других людей, отличную от собственной позиции, уважать иную точку зрения.

Методическое обеспечение программы

Приемы и методы организация образовательного процесса:

- инструктажи, беседы, разъяснения;
- наглядный (фото и видеоматериалы по 3D-моделированию);
- практическая работа 3D-ручкой;
- инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- познавательные задачи, дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.;
- метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, выставка работ).

Основной **формой занятия** является учебно-практическая деятельность. А также следующие формы работы с обучающимися:

- занятия, творческая мастерская, собеседования, консультации, обсуждения, самостоятельная работа на занятиях;
- 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.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся, формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья);
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

В ходе реализации содержания программы допустима коррекция соотношения пропорций разделов как для всего коллектива, так и для каждого обучающегося с учётом возраста, развития, навыков, знаний, интереса к конкретному разделу занятий, степени его усвоения.

В программе преобладает коллективная деятельность как продуктивное общение, в котором осуществляются следующие функции:

- информационная – обмен чувственной и познавательной информацией;
- контактная – готовность к приему и передаче информации;
- координационная – согласование действий и организация взаимодействия;
- перцептивная – восприятие и понимание друг друга;
- развивающая – изменение личностных качеств участников деятельности.

Содержание реализуется по принципу «от простого к сложному».

Итоги работы обучающихся подводятся ежегодно. Лучшие работы участвуют в постоянно действующих выставках и конкурсных мероприятиях.

Условия реализации программы

Занятия организуются в оборудованном помещении, хорошо проветриваемом и освещенном. Столы и стулья соответствуют возрасту обучающихся. Предоставляются необходимые для занятий в объединении материально-технические средства и материалы, а также дидактическое и методическое сопровождение материалы - видеофильмы, наглядные пособия, образцы моделей, схемы, чертежи.

В наличии имеются инструкции по технике безопасности, шкафы, места для хранения материалов. Организованы выставочные зоны.

**Материально-технические средства и оборудование, необходимые
для занятия в объединении**

№	Материалы, инструменты и оборудование	Количество
1	3D ручка	15
2	Материалы: пластик PLA	
3	Трафареты (шаблоны), развертки	15
4	Кусачки	15
5	Компьютер с выходом в Интернет	15
6	Принтер	1

Информационное обеспечение

Интернет - ресурсы для педагога

www.losprinters.ru/articles/instruktsiya-dlya-3d-ruchki-myriwell-rp-400a
<http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf>
<https://www.youtube.com/watch?v=dMCyqctPFX0>
<https://www.youtube.com/watch?v=oK1QUnj86Sc>
<https://www.youtube.com/watch?v=oRTrmDoenKM> (ромашка)
<http://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-ruchka/>
<http://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek> (трафареты)
<https://selfienation.ru/trafarety-dlya-3d-ruchki/>

Интернет - ресурсы для обучающихся

www.losprinters.ru/articles/instruktsiya-dlya-3d-ruchki-myriwell-rp-400a
<http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf>
<https://www.youtube.com/watch?v=dMCyqctPFX0>
<https://www.youtube.com/watch?v=oK1QUnj86Sc>
<https://www.youtube.com/watch?v=oRTrmDoenKM> (ромашка)
<http://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-ruchka/>
<http://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek> (трафареты)
<https://selfienation.ru/trafarety-dlya-3d-ruchki/>

Приложение

Ключевые понятия

3D ручка – это инструмент, способный рисовать в воздухе. На сегодняшний день различают 2 вида ручек: холодные и горячие. Первые печатают быстро затвердевающими смолами – фото полимерами. «Горячие» ручки используют различные полимерные сплавы в форме катушек с пластиковой нитью.

Модель – это целевой образ объекта оригинала, отражающий наиболее важные свойства для достижения поставленной цели.

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).

Полезные советы для рисования 3D ручкой

3D ручка – это компактный и многофункциональный инструмент, который открывает новые грани воображения, мечтаний, творческих навыков, а также отличное подспорье для трехмерного проектирования. На что обращают внимание? Всё просто 6 вопросов и ответов!

1) **Это просто?** Да! Идея по созданию трехмерных объектов своими руками, при помощи простой ручки или портативного прибора, еще «вчера» казалась несбыточной мечтой. И вот ее сделали (**3D ручку**), это оказалась настолько просто и практично, что использовать 3D ручку может кто угодно, от мала до велика. **ABS и PLA пластики**– 2 материала, которыми рисует **3D ручка**, представляет собой нить, диаметром 1,75 мм. Нить заправляем в ручку, нажимаем на кнопку и чудо начинается. Разогретый пластик выливается, следует и повторяет движение ваших рук и создает то, что Вы хотите.

2) **Это удобно?** Конечно! Легкость и удобство использования делают этот прибор похожим на обыкновенную шариковую ручку. Нужно иметь компьютер? нет! Нужно обладать знаниями графических программ? нет! Этому нужно долго учиться? нет! Для творчества с **3D ручкой** нужно: желание, решимость, свободное время и хороший запас расходных материалов конечно же. На подготовку 3D ручки нужно буквально несколько мгновений, а само создание изделия рождается на Ваших глазах. Вы сами руководите процессом, сразу же можно использовать нарисованный элемент творчества - подарить, разместить на видное место, ну или переделать то, что не получилось с первого раза).

3) **Это интересно?** Естественно! Вам не мешает даже ваша фантазия. Не важно, умеете или просто любите Вы рисовать, или это Ваш первый опыт. Можете взять за основу трафареты, а можете создавать Ваш рисунок прямо «в воздухе» из головы. Конечно, имея навык рисования, результаты будут красивее и интересней. Если нет—**3D ручка** Вас научит.

4) **Это функционально?** Разумеется! При имеющемся таланте или его развитии, имея художественную натуру и практику, у Вас есть возможность при помощи **3D ручки** зарабатывать деньги. Рисуйте эксклюзивные и оригинальные поделки, фигуры, точные изделия, подарки, аксессуары— в общем, различные поделки, за которые люди готовы будут платить. И ещё, **3D ручка** станет нужным инструментом для ремонта или усовершенствования других объектов, например, сделанных из пластика и других материалов. Ручная работа позволяет исправить имеющиеся недостатки, добавить сложные и важные элементы к изделию, разнообразить его дизайн и добавить элементы которые под силу только человеческой руке.

5). **Это отличный подарок?** Ещё бы! Подарить игрушку, которая может не только чинить игрушки, но и создавать их — это же мечта детства для ребенка и не только. **3D ручку** назвать игрушкой сложно, но можно. Во-первых, техника объёмной печати не такая лёгкая, как может показаться на первый взгляд; во-вторых, для эксплуатации нужно: время,

тщательность, аккуратность и много усидчивости. Толк от 3D ручки для ребенка (и не только): желание творить, бережное отношение к своему труду, развитие воображения, 3D мышления и многое другое. Детское удивление и восторг вызывают краски, разноцветные карандаши, гуашь. А теперь представьте, на то, что «нарисованное» теперь можно взять в руку, поиграть с тем, что нарисовал, или создать свою коллекцию поделок (тем более цветов пластика великое множество и даже светящийся в темноте). И основное условие **3D ручкой** может рисовать и ребёнок от 8 лет.

б) **Это дешево?** Правда. **3D ручка** обойдётся на порядок (в 10 раз) дешевле самого доступного 3D принтера. Вы станете обладателем миниатюрного 3D-устройства, которое будет Вас радовать долгое время. Что касается пластика (расходной материал), - его цена вполне приемлема. Цена 1-го килограмма ABS-пластика в среднем составляет 1200 – 2000 рублей и его хватает для украшения своей квартиры или украшения кабинета сотнями миниатюрных и неминиатюрных изделий.

Сравнение свойств ABS и PLA пластики

<i>Пластик</i>	<i>ABS</i>	<i>PLA</i>
<i>Из чего изготовлен:</i>	На основе нефти	На основе растительного материала (кукурузных хлопьев, сои и других)
<i>Распространенность:</i>	Популярный пластик, поэтому его легко можно приобрести	Не так сильно, распространен, но среди пластиков на биологической основе является самым распространенным и популярным
<i>Запах:</i>	Некоторые статьи сообщают, о неприятном запахе от ABS пластика (но это не совсем верное утверждение, т.к. даже 3D принтеры, менее вредны, чем перманентный маркер)	PLA пластик имеет хорошую репутацию, а его запах напоминает запах поп-корна
<i>Прочность:</i>	Твердый, ударопрочный и жесткий, также обладает хорошей гибкостью	Твердый, но более хрупкий по сравнению с ABS пластиком. Больше подходит для рисования завитушек, спиралей и т.п.
<i>Термостабилизация:</i>	225-250С зависит от типа	190-240С зависит от типа
<i>Уязвимость:</i>	Подвержены деградации, от повышенной влаги, прямых солнечных лучей, а так же перегрева во время рисования при этом этот пластик устойчив к воздействиям химикатов	Подвержены деградации, от повышенной влаги, прямых солнечных лучей, а так же перегрева во время рисования, PLA пластик более склонен к перегреву, которое может привести к деградации и потери герметичности
<i>Липкость:</i>	У данного пластика низкая липкость, этим пластиком можно работать с таким	Более липок, по сравнению с ABS пластиком, PLA пластик меньше подходит для работы с

	материалом как бумага, при этом он может иногда отходить с кусочками бумаги	бумагой, т.к. он к ней хорошо пристает, за исключением может быть только полуглянцевая бумага
Внешний вид:	После рисования объекты выглядят глянцевыми	Изделия из этого пластика могут быть, полупрозрачными и люминесцентными
Окружающая среда и переработка:	У этого пластика класс переработки №7, а это означает, что он может быть переработан в другие пластмассовые пиломатериалы	Т.к. PLA пластик, производится из биологических материалов (соя, кукуруза и т.д.), его не надо утилизировать, при этом данный пластик при соединениях с другими материалами разлагается чуть дольше.

Совет для старта: на начальном этапе использования 3D ручки лучше использовать ABS пластик, а при дальнейшем усложнении рисования фигур и накопленном опыте можно начинать использовать PLA пластик.

Общее заключение: лучше использовать два варианта, т.к. каждый из них имеет свои особенности, описанные выше, при помощи ABS и PLA пластиков, можно делать удивительные поделки, а в будущем сфера применения 3D ручки увеличится, за счет появления новых направлений рисования в пространстве.

Задача	Для каких целей используется	ABS	PLA
Рисовать острые углы, края	Для рисования углов <90		+
Рисовать вертикально вверх	Для рисования в воздухе прямо либо спирально	+	
Создавать конструкции	Для рисования от руки, соединения частей пластика друг с другом	+	+
Создавать гибкие конструкции	Для придания гибкости рисунку	+	
Рисовать на бумаге, а затем легко открепить	Для создания великолепных 3D рисунков по шаблону	+	

Рисовать на бумаге, чтобы вышел объемный рисунок	Для приклеивания 3D рисунка к бумаге		+
Рисовать в разных поверхностях	Для рисования стеклянных, металлических, керамических и других поверхностях		+
Создавать прозрачные конструкции	Для создания просвечивающих 3D рисунков	+	+

Общее заключение:

ABS пластиком можно рисовать вертикальные линии, он идеально подходит для рисования по трафаретам и создания гибких конструкций.

PLA пластик требует больше времени для затвердевания, ввиду чего рисование в воздухе затруднительно. PLA хорошо подходит для декорирования, рисования на различных поверхностях.