

Одобрено на заседании
педагогического совета № 1
от _31.08.2023 г____
протокол № 1 от __31.08.2023 г_____

Утверждаю
Заведующий МАДОУ «ДС № 18 г. Челябинска»
_____ М. А. Леверенц
Приказ № _92_ от __31.08.2023 г_.

Дополнительная общеразвивающая программа «3D - ручка»

Направленность программы – техническая

Уровень освоения – ознакомительный

Форма обучения – очная

Срок реализации - 1 год

Возраст детей – 6-7 лет

Разработчики:

Плохова А.А.,

Щукина Н.В.

Оглавление

<u>Краткая аннотация</u>	<u>3</u>
<u>1. Пояснительная записка</u>	<u>3</u>
1.1. <u>Цели и задачи программы</u>	<u>7</u>
1.2. <u>Формы, методы и технологии, используемые для реализации программы</u>	<u>8</u>
1.3. <u>Прогнозируемые результаты</u>	<u>9</u>
1.4. <u>Критерии и способы определения результативности.....</u>	<u>10</u>
1.5. <u>Виды и формы контроля и диагностики результатов</u>	<u>12</u>
1.6. <u>Воспитательная работа</u>	<u>13</u>
1.7. <u>Работа с родителями</u>	<u>13</u>
<u>2. Содержание программы</u>	<u>14</u>
2.1. <u>Модуль 1 «Создание 3D моделей из плоских деталей».....</u>	<u>14</u>
2.2. <u>Модуль 2 «Создание сложных 3D моделей».....</u>	<u>17</u>
<u>3. Ресурсное обеспечение программы</u>	<u>19</u>
3.1. <u>Учебно-методическое обеспечение программы</u>	<u>19</u>
3.2. <u>Материально-техническое обеспечение</u>	<u>19</u>
<u>4. Список литературы и интернет-ресурсов</u>	<u>20</u>

Краткая аннотация

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «3D ручка» (далее – Программа) включает в себя 2 модуля по 32 часа («Создание 3D моделей из плоских деталей», «Создание сложных 3D моделей») и рассчитана на полную реализацию в течение одного года. По программе могут обучаться дети 6-7 лет, которые в доступной форме познакомятся с технологией 3D моделирования с использованием 3D ручки.

Программа рассчитана на 64 часа в год. Режим занятий - 2 раза в неделю по 1 часу, при наполняемости не более 8 обучающихся в группе. Уровень освоения программы: ознакомительный.

1. Пояснительная записка

3D ручка - это инструмент для рисования биоразлагаемым пластиком, позволяющий создавать трехмерные объекты. Она чем-то похожа на карманный 3D-принтер. В ней используется тот же тип нагревательного элемента и экструдера, устройства, которое нагревает материал до температуры плавления, совсем как в полноценном 3D-принтере. Но пользователю, вместо того чтобы управлять ею через компьютерные программы, достаточно лишь направлять головку карманного «принтера» вручную. Как и все устройства 3D-печати, это устройство «печатает» путём нагревания специальной пластиковой нити для 3D-ручки до точки плавления и выдавливая её через наконечник экструдера. Этот процесс очень похож на то, как работает клеевой пистолет. Расплавленный пластик – очень мягкий и может быть превращен в плоскую фигуру или принять любую форму. После того, как расплавленная пластмасса покидает устройство, она быстро начинает остывать. Через несколько секунд она затвердевает и продолжает держать форму, которую ему придали. Это приспособление позволяет эффективно рисовать пластиком. Ему можно придать почти любую форму и нанести на большинство поверхностей.

Данные технологии позволяют не только развивать конструкторские способности, навыки моделирования, но и позволяют расширить возможности работы по формированию у детей основы инженерного мышления. Использование такого современного оборудования как 3D-ручка имеет свои преимущества: с помощью этого устройства можно создавать искусные узоры, оригинальные фигурки и украшения, всевозможные детали

и даже технику в целом.

3D-ручка для детей является не только вариантом развлечения, но и достаточно серьезным орудием развития ряда мыслительных и психологических процессов. Вот одни из них:

- воображение - с помощью 3D-ручки ребенок может создавать и реализовывать все образы и замыслы, которые копятся в его воображении;
- пространственное мышление - осознавая, что можно нарисовать 3д-ручкой, и используя различные трафареты, ребенок интенсивно развивает пространственное мышление, начинает понимать особенность видения предметов с разных ракурсов;
- трудолюбие - в случае с рисованием пластиком ребенок понемногу увлекается творческой деятельностью, постепенно переходит от более простых задач к более сложным и получает удовольствие от результатов – таким образом и закрепляется трудолюбие как свойство характера;
- мелкая моторика - безусловным преимуществом рисования пластиком для ребенка является и тот факт, что его руки постоянно находятся в движении.

3D-ручка — это уникальное устройство, которое открывает совершенно новый мир возможностей, свободу креативного мышления и самовыражения среди обучающихся.

Дополнительная общеразвивающая программа «3D ручка» разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно эпидемиологические требования к организациям воспитания и

обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»

Направленность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «3D ручка» имеет техническую направленность.

Уровень освоения программы – ознакомительный.

Актуальность данной программы определяется активным внедрением технологий 3D-моделирования во многие сферы деятельности и потребностью общества в дальнейшем развитии данных технологий. Обучающиеся знакомятся и получают практические навыки работы в среде 3D-моделирования с помощью 3D ручки для последующего проектирования и реализации своих проектов посредством изготовления 3D моделей. Кроме этого, у ребенка расширяется кругозор, развивается пространственное, аналитическое, образное мышление, мелкая мускулатура и моторика рук, повышается уровень функциональной грамотности обучающихся и полученные знания, умения могут быть использованы ими в повседневной жизни, а самое главное, это оборудование мотивирует ребенка заниматься художественными техническим творчеством, при этом ребенок привыкает к работе с высокотехнологичными устройствами.

3D-моделирование - прогрессивная отрасль, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта на основе чертежей, рисунков.

Программа нацелена на решение задач, определенных в Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года от 29 мая 2015 г. № 996-р г., направленных на формирование гармоничной личности, ответственного человека.

На современном этапе развития общества содержание дополнительных образовательных программ ориентировано на создание необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения.

Отличительной особенностью программы состоит в том, что она разработана с учётом современных тенденций в образовании по принципу блочно-модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребенком индивидуальной

образовательной траектории. Применение конвергентного подхода, позволяющего выстраивать обучение, включающее в себя элементы нескольких направлений, то есть использование техник декоративно-прикладного творчества в содержании программы технической направленности.

Новизна программы заключается в ориентации на формирование и развитие функциональной грамотности обучающихся. Использование данного подхода в образовательном процессе объясняется увеличением внутренней мотивации обучающихся, формированием у них знаний, умений и навыков практической деятельности, которые помогут им в повседневной жизни, что значительно увеличивает возможность успешной социализации детей.

Педагогическая целесообразность заключается в выявлении интереса обучающихся к знаниям и оказании 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.

На занятиях применяется деятельностный подход, который позволяет максимально продуктивно усваивать материал путем смены способов организации работы. Тем самым педагог стимулирует познавательные интересы обучающихся и развивает их практические навыки. У детей воспитываются ответственность за порученное дело, аккуратность, взаимовыручка. В программу включены коллективные практические занятия, развивающие коммуникативные навыки и способность работать в команде. Практические занятия помогают развивать у детей воображение, внимание, творческое мышление, умение свободно выражать свои чувства и настроения, работать в коллективе. В процессе реализации программы используются различные виды мультимедийной продукции.

Продолжительность реализации программы – 1 год.

Возраст обучающихся – 6-7 лет.

Объем учебных часов по программе: 64 часа в год (2 модуля по 32 часа, каждый из которых по 2 часа в неделю).

Режим проведения занятий: два раза в неделю по 30 минут.

Наполняемость учебных групп: не более 8 человек.

1.1. Цели и задачи программы

Цель: обучить основам трехмерного моделирования с помощью 3D ручки, формировать и развивать у обучающихся интеллектуальные и практические компетенции в области создания пространственных моделей с помощью 3D ручки, способствовать успешной социализации обучающихся.

Задачи:

Образовательные:

- дать обучающимся представление о трехмерном моделировании, назначении, перспективах развития;
- научить ориентироваться в трехмерном пространстве;
- обучить модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы;
- научить объединять созданные объекты в функциональные группы;
- научить создавать плоские и трехмерные модели;
- научить 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;
- способствовать развитию креативного мышления как компонента функциональной грамотности;
- способствовать развитию информационной функциональной грамотности как компонента функциональной грамотности.

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 освоению социальных норм и правил поведения, помощь в социализации учащихся.

1.2. Формы, методы и технологии, используемые для реализации программы

Занятие может проводиться как с использованием одного метода обучения, так и с помощью комбинирования нескольких методов, приемов и форм обучения. Целесообразность и выбор того или иного метода зависит от образовательных задач, которые ставит педагог на занятии.

Используются следующие формы организации образовательного процесса:

- групповая;
- фронтальная;
- индивидуальная.

Программа составлена в соответствии с возрастными возможностями и учетом уровня развития детей. Для воспитания и развития навыков, предусмотренных программой применяются следующие основные методы (с перечислением приемов).

По источникам и способам передачи информации:

- практические (упражнения, игры, конструирование, экспериментирование, моделирование);
- наглядные методы (использование макетов и пособий, рассматривание картинок и рисунков, просматривание видеофильмов, просматривание мультимедийных презентаций);
- словесные методы (убеждение, рассказ, беседа, чтение художественной литературы, игры-драматизации);
- аналитические (сравнение выполненной работы с образцом, с работой товарища; соревнования, конкурсы; анкетирование; наблюдения, самоанализ).

По характеру методов познавательной деятельности:

- методы готовых знаний (словесно-догматический, репродуктивный, объяснительно-иллюстративный);
- исследовательские методы (проблемный, поисковый, эвристический).

В основу программы положена следующая последовательность действий детей:

1. Знакомство с проблемой и её изучение;

2. Проектирование и планирование совместной работы;
3. Конструирование;
4. Исследование или использование (в игровой ситуации);
5. Документирование и презентация результатов.

Предлагаемые для изготовления модели должны быть посильны для всех членов объединения.

Педагогические технологии

В процессе реализации данной образовательной программы педагоги используют в своей деятельности педагогические образовательные технологии:

- здоровьесберегающие;
- игровые;
- личностно-ориентированного обучения;
- групповые;
- дифференцированного обучения;
- технология тестового обучения;
- информационные технологии.

1.3. Прогнозируемые результаты

Предметные результаты каждого модуля соответствуют его специфике, содержанию и конкретизируются в каждом модуле программы.

Личностные

- интерес к творческой деятельности, активность и самостоятельность;
- развитие познавательных интересов и творческих способностей;
- формирование желания и умения трудиться;
- формирование предпосылок информационной функциональной грамотности;
- развитие качеств креативного мышления;
- воспитание умения работать коллективно;
- воспитание культуры труда;

- воспитание личности, способной сделать правильный выбор в ситуациях нравственного выбора.

Метапредметными результатами является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего коллектива, сравнивать и группировать предметы и их образы.

Регулятивные УУД:

- уметь работать по предложенным инструкциям;
- способствовать формированию умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью педагога.

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе;
- уметь рассказывать о конструкциях;
- уметь эффективно распределять обязанности.

1.4. Критерии и способы определения результативности

Результативность образовательной программы отражает достижение обучающимися предметных, метапредметных и личностных результатов.

Достижение **личностных и метапредметных результатов** отслеживается педагогом преимущественно на основе собеседований и наблюдений за обучающимися в ходе занятий, участия ребят в коллективных творческих делах и мероприятиях образовательного учреждения.

Педагогические наблюдения обобщаются в конце учебного года и по желанию родителей могут быть представлены в виде характеристики по форме, установленной образовательной организацией.

Предметные результаты освоения дополнительной общеразвивающей

программы отражают сформированность у обучающихся теоретических знаний и практических умений и навыков. В представленной ниже таблице указано, каким образом осуществляется их оценка. Итоги начального, текущего и заключительного контроля фиксируются педагогом в журнале.

Показатели	Критерии оценки	Уровень подготовки	Методы диагностики
Т е о р е т и ч е с к а я п о д г о т о в к а			
Знания	Владеет некоторыми конкретными знаниями. Знания воспроизводит дословно.	Низкий	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.
	Запас знаний близкий к содержанию образовательной программы. Неполное владение понятиями, терминами, законами, теорией.	Средний	
	Запас знаний полный. Информацию воспринимает, понимает, умеет переформулировать своими словами.	Высокий	

П р а к т и ч е с к а я п о д г о т о в к а			
Специальные умения и навыки	В практической деятельности допускает серьезные ошибки, слабовладеет специальными умениями и навыками.	Низкий	Наблюдение, контрольное задание, анализ творческих работ
	Владеет специальными умениями, навыками на репродуктивно-подражательном уровне.	Средний	
	Владеет творческим уровнем деятельности (самостоятелен, высокое исполнительское мастерство, качество работ, достижения на различных уровнях)	Высокий	

Так же учитывается активность и результаты участия обучающихся в конкурсных мероприятиях различного уровня.

Важной составляющей образовательного процесса является организация демонстрации приобретенного обучающимися в процессе занятий мастерства. Выставки, презентации работ могут проводиться в конце занятия, организовываться по итогам изучения разделов, в конце учебного года.

Критериями оценки созданных обучающимися творческих работ выступают следующие показатели:

- качество работы;
- четкое соблюдение последовательности технологических приемов;
- аккуратность выполнения;
- самостоятельность выполнения.

1.5. Виды и формы контроля и диагностики результатов

На всех этапах контроля и при всех видах работ педагог наблюдает за инициативностью включения в процесс общения и обучения обучающихся: эмоциональный фон, который сопровождает процесс общения; желание и готовность ребенка воспринять и откликнуться на предложения со стороны

взрослых или других ребят. Данные наблюдения анализируются, формулируются выводы и разрабатываются рекомендации.

Программа предусматривает осуществление контроля на различных этапах процесса обучения:

- **Предварительный контроль** (на начальном этапе обучения с целью определения уровня готовности к восприятию учебного материала)
- **Текущий контроль** (в процессе обучения с целью выявления пробелов в усвоении материала программы)
- **Итоговый контроль** (в конце курса обучения с целью диагностирования уровня усвоения программного материала и соответствия прогнозируемым результатам обучения)

Методы контроля и диагностика результатов: устный опрос, анкетирование, тестирование, выполнение специфических заданий-упражнений, основанных на жизненных ситуациях, самостоятельная работа, кроссворд, викторина, презентация, наблюдение, просмотр творческих работ, выставка лучших моделей.

1.6. Воспитательная работа

В процессе освоения образовательной программы решаются воспитательные задачи посредством подготовки и участия обучающихся в мероприятиях технической направленности различного уровня, а также во время подготовки и участия в различных акциях и праздниках, посвященных памятным датам. При этом они должны научиться работать в коллективе (быть отзывчивыми, помогать своим товарищам). Занятия способствуют формированию у обучающихся устойчиво-позитивного отношения к окружающей действительности.

1.7. Работа с родителями

Используются следующие формы работы с родителями:

- родительские собрания;
- анкетирование родителей;
- индивидуальные беседы (по необходимости);
- проведение открытых занятий;
- совместная организация различных мероприятий.

2. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	«Создание 3D моделей из плоских деталей»	32	5	27
2	«Создание сложных 3D моделей»	32	6	26
	Итого	64	11	53

2.1. Модуль 1 «Создание 3D моделей из плоских деталей»

Данный модуль ориентирован на развитие знаний и умений по плоскостному 3D моделированию и развитию пространственного воображения.

Пространственное воображение необходимо для чтения чертежей, когда из плоской проекции требуется вообразить пространственный объект 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 дети могут развить пространственное воображение до необходимой при работе с конструктором степени, поэтому освоение 3D моделирования призвано способствовать приобретению соответствующих навыков. Данный модуль посвящен изучению простейших методов 3D моделирования с помощью 3D ручки.

Цель: дать представление о плоскостном моделировании и создании 3D моделей из плоских элементов.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с разными видами 3D ручек и способами работы с ними;
- познакомить с особенностями сборки 3D моделей, состоящих из плоских элементов.

Развивающие:

- способствовать развитию пространственного воображения;
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению

3D моделирования с помощью 3D ручки.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность в работе;
- способствовать формированию позитивного отношения, обучающегося к собственному интеллектуальному развитию и воспитанию гражданской культуры личности.

В результате реализации данного модуля обучающиеся должны знать (теория):

- основные элементы 3D ручек;
- способы работы с 3D ручкой;
- особенностями сборки 3D моделей, состоящих из плоских элементов;
- техники рисования на плоскости, значение чертежа.

уметь (практика):

- выполнять 3D ручкой линии разных видов, заполнять межлинейное пространство различными способами;
- рисовать на плоскости по шаблонам и эскизам;
- создавать плоские элементы для последующей сборки 3D моделей;
- собирать 3D модели из плоских элементов.

Учебно-тематический план модуля

«Создание 3D моделей из плоских деталей»

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие	2	1	1
2	Выполнение плоских рисунков	6	1	5
3	Создание плоских элементов для последующей сборки	17	2	15
4	Сборка 3D моделей из плоских элементов	6	1	5
5	Итоговое занятие	1	0	1
	Итого	32	5	27

Содержание модуля

1. Вводное занятие.

Теория:

Техника безопасности при работе 3D горячей ручкой, демонстрация возможностей, устройство 3D ручки, история создания 3Д технологии, конструкция 3Д ручки, основные элементы, виды 3Д пластика, виды 3Д ручек.

Практика:

Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства.

2. Выполнение плоских рисунков.

Теория:

Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой. Техники рисования на плоскости. Значение чертежа.

Практика:

Рисование овальных и круглых форм. Создание контурных рисунков, замыкание линии в кольцо. Рисование на плоскости по шаблонам, эскизам.

3. Создание плоских элементов для последующей сборки.

Теория:

Общие понятия и представления о форме. Геометрическая основа строения формы предметов.

Практика:

Создание плоских элементов для последующей сборки моделей.

4. Сборка 3D моделей из плоских элементов.

Теория:

Особенности сборки моделей, состоящих из плоских элементов.

Практика:

Сборка из готовых элементов моделей. Устранение дефектов: исправления, доделывание в работах, ремонт сломанных элементов.

5. Итоговое занятие.

Теория:

Подведение итогов.

Практика:

Подготовка работ к выставке, просмотр творческих работ обучающихся.

2.2. Модуль 2 «Создание сложных 3D моделей»

В ходе обучения, по данному модулю обучающиеся получают основные сведения об устройстве 3D ручки, принципах её работы, освоят приемы и способы конструирования целых объектов из частей, получают начальные навыки цветоведения, понятие о форме и композиции, начнут создавать творческие индивидуальные смысловые работы и сложные многофункциональные изделия. В процессе создания моделей, обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, что повысит уровень пространственного мышления, воображения, инженерного мышления.

Цель: дать представление об объемном моделировании и создании сложных трехмерных объектов.

Задачи:

Обучающие:

- дать представление о трехмерном моделировании, назначении, перспективах развития;
- способствовать формированию практических навыков создания сложных трехмерных объектов.

Развивающие:

- способствовать развитию умения ориентироваться в трехмерном пространстве;
- способствовать развитию пространственного воображения;
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3D моделирования с помощью 3D ручки.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию потребности в творческом труде, трудолюбия как высокой ценности в жизни;
- воспитывать аккуратность в работе.

В результате реализации данного модуля обучающиеся должны знать (теория):

- особенности сборки сложных трёхмерных моделей;
- способы соединения и крепежа деталей;
- способы и приемы моделирования;
- закономерности симметрии и равновесия.

уметь (практика):

- модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы;
- создавать плоские элементы для последующей сборки 3D моделей;
- создавать трехмерные изделия реального объекта различной сложности и композиции из пластика.

**Учебно-тематический план
модуля «Создание сложных 3D моделей»**

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие	2	1	1
2	Изготовление каркасов для создания объёмной формы	9	2	7
3	Создание трёхмерных объектов	20	3	17
4	Итоговое занятие	1	0	1
	Итого	32	6	26

Содержание модуля

1. Вводное занятие.

Теория:

Техника безопасности при работе 3D ручкой, демонстрация возможностей, устройство 3D ручки, история создания 3D технологии, конструкция 3D ручки, основные элементы, виды 3D пластика, виды 3D ручек.

Практика:

Рисование на плоскости по шаблонам, эскизам.

2. Изготовление каркасов для создания объёмной формы.

Теория:

Особенности изготовления каркасов для создания объемной формы.

Практика:

Особенности изготовления каркасов для создания объёмных моделей.

3. Создание трёхмерных объектов.

Теория:

Особенности создание трехмерных объектов на основе имеющихся каркасов.

Практика:

Изготовление трёхмерных объектов на основе имеющихся каркасов.

4. Итоговое занятие.

Теория:

Подведение итогов.

Практика:

Подготовка работ к выставке, просмотр творческих работ обучающихся.

3. Ресурсное обеспечение программы

3.1. Учебно-методическое обеспечение программы

Дополнительная общеразвивающая программа «3D - ручка» обеспечена следующими учебно-методическими материалами:

- **Учебные пособия** (учебная литература, видеоролики мастер-классов по направлению деятельности).
- **Методические пособия** (конспекты занятий, контрольно-диагностический материал).
- **Дидактическое обеспечение** (методические разработки, технологические таблицы и схемы, наглядные пособия, раздаточный материал).

3.2. Материально-техническое обеспечение

- 3D ручки
- Материалы пластик PCL
- Трафареты (шаблоны), развертки
- Клей карандаш
- Мягкая бумажная салфетка
- Ножницы
- Коврики для рисования
- Простой карандаш

4. Список литературы

1. Буске М. «3D Модерирование, снаряжение и анимация в Autodesk»
2. Бочков В., Большаков А: «Основы 3D-моделирования»