

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
ЗАТО Г. СЕВЕРОМОРСК
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО Г. СЕВЕРОМОРСК
«УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР»**

ПРИНЯТА
Протокол педсовета
МБУДО УЦ № 6
от «20» мая 2024 г.



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности**

«ВОЛШЕБНЫЙ МИР 3D-РУЧКИ»

Возраст: 7-14 лет
Срок реализации - 2 года

Составитель: Ягольник Галина Сергеевна,
педагог дополнительного образования

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 45 b6 9c 04 7e 17 78 da 5c 98 97 9c e2 af 10 c1
Владелец: Клыкова Марина Байраковна
Действителен: с 28.04.2025 до 22.07.2026

г. Североморск
2024 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Волшебный мир 3D-ручки» имеет **техническую направленность**.

Уровень программы – стартовый.

Рынок аддитивных технологий развивается настолько стремительно, что не всегда успеваешь уследить за инновациями в отрасли. Поколения 3D-принтеров ежегодно сменяют друг друга, однако принцип их работы остается прежним.

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. 3D-ручка – это инструмент, способный рисовать в воздухе. Гаджет, которому суждено навсегда изменить представление о том, что такое «рисование», ведь теперь вы сможете рисовать не на бумаге, а в пространстве! Волшебство, подумаете вы, но нет, всего лишь очередной технологический прорыв в области 3D-моделирования.

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

Рисование 3D-ручкой приучает мыслить не в плоскости, а пространственно. Пробуждает интерес к анализу рисунка и тем самым подготавливает к освоению программ трёхмерной графики и анимации, например, 3DStudio MAX, AutoCAD и другие.

За это время обучающиеся овладевают техникой рисования 3D-ручкой, осваивают приёмы и способы конструирования целых объектов из частей, получают начальные навыки цветоведения, понятие о форме и композиции, начинают создавать творческие индивидуальные смысловые работы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Волшебный мир 3D-ручки» составлена в соответствии с нормативными документами в области образования в Российской Федерации:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012

№ 273-ФЗ;

– Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года;

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 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»;

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 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»;

– Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Приложение к письму департамента молодежной политики, воспитания и

социальной поддержки детей Минобразования и науки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;

– Приказ Министерства образования и науки Мурманской области № 1303 от 22.08.2023 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей Мурманской области».

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.

Новизна

Программа знакомит обучающихся с основами современных 3D-технологий, тенденциями их развития.

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.

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

Цель программы:

Формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей.

Задачи:

I. 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.

II. Развивающие:

- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3Д 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.

III. 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.

Формы проведения занятий: лекции, беседы, демонстрация, самостоятельная практическая работа. Большая часть учебного времени выделяется на практические, творческие работы.

Для проведения практических занятий в компьютерном кабинете необходим следующий состав аппаратного и программного обеспечения:

1. 3D Ручка с дисплеем, рисует PLA пластиками.
2. Набор PLA пластика 10 цветов
3. Трафареты для рисования
4. Коврики для рисования
5. Ножницы для пластика

Методы обучения.

Для достижения цели программы используются следующие методы обучения: репродуктивный, проблемный, частично-поисковый, практико-ориентированный, метод проектов.

Методическая работа педагога

- разработка методических и дидактических пособий;
- работа с методической и специальной литературой;
- проведение открытых занятий, мастер-классов, соревнований;
- совершенствование профессионального мастерства (курсы повышения квалификации, областные и городские семинары по проблемам дополнительного образования и обобщения опыта);
- использование Интернет-ресурсов.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Программа предназначена для обучающихся 7-14 лет. Срок реализации программы – 2 года. Продолжительность программы 156 часов. Занятия по программе проводятся: 1 раз в неделю по 2 академических часа, с перерывом в 5-10 минут.

Программа не требует наличия у детей навыков работы с 3D-ручками. Основной формой образовательного процесса является занятие, которое включает в себя часы теоретической подготовки и практической работы. Программа предусматривает сочетание как групповых, так и индивидуальных форм занятий. Наполняемость группы 10-15 человек. Форма обучения – очная

Правила перевода на второй год обучения.

По окончании первого года обучения учащиеся сдают устный или письменный зачёт, включающий в себя теоретические вопросы, соответствующие по содержанию тематическому плану программы. Дополнительно проводится итоговый просмотр практических навыков за учебный год. Вместо зачёта можно провести итоговое занятие в форме деловой игры, викторины или конференции, где будут освещены вопросы, соответствующие программе, презентации по темам программы (форму проведения итогового занятия выбирает педагог).

Итоговое занятие.

Итоговое занятие проводится в форме практической работы. При успешном выполнении итоговой практической работы обучающимся выдается свидетельство об обучении по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе; форма свидетельства определяется образовательным учреждением.

Уровень обученности учащихся

Уровень обученности учащихся выявляется по трем параметрам и определяется как минимальный, общий, продвинутый.

Критерии оценки знаний, умений и навыков.

Теоретические знания.

Критериями оценки являются: степень усвоения теоретического материала, глубина, широта и системность теоретических знаний, грамотное использование технологических терминов.

Знание технологии

Критериями оценки являются: степень усвоения материала, глубина, широта и системность знания технологии.

Уровень овладения практическими умениями и навыками

Критериями являются: разнообразие умений и навыков, грамотность (соответствие существующим нормативам и правилам, технологиям) практических действий, свобода владения специальным оборудованием и материалами, качество творческих проектов учащихся: грамотность исполнения, использование творческих элементов.

Методы определения уровня обученности: собеседование, наблюдение, опрос, тестирование, экспертная оценка самостоятельной работы, компьютерный тест.

Текущий контроль уровня усвоения материала должен осуществляться по результатам выполнения учащимися практических заданий.

Тематический контроль проводится после изучения разделов в форме тестирования.

Итоговый контроль реализуется в форме практической работы.

Контроль теоретических знаний в течение всего учебного года, а также итоговый в конце обучения на курсе, проводится в форме компьютерного тестирования с реализацией вопросов нескольких типов: выбор единственного верного ответа, выбор нескольких вариантов правильных ответов, установление соответствия вариантов, набор правильного ответа вручную.

Виды контроля

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
Начальный или входной контроль		
В начале учебного года	Определение уровня развития детей, их творческих способностей	Беседа, опрос, тестирование, анкетирование
Текущий контроль		
В течение учебного года	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение готовности их к восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности детей в обучении. Выявление обучающихся, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.	Педагогическое наблюдение, опрос, контрольное занятие
Промежуточный или рубежный контроль		
По окончании изучения темы или раздела. В конце 1-го полугодия.	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение результатов обучения.	конкурс, соревнование, творческая работа, опрос, контрольное занятие, зачёт, открытое занятие, презентация творческих работ, тестирование, анкетирование
Итоговый контроль		
В конце учебного года или курса обучения	Определение изменения уровня развития обучающихся, их творческих способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование обучающихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.	творческая работа, презентация творческих работ, опрос, контрольное занятие, зачет, открытое занятие, защита рефератов, итоговые занятия, тестирование, анкетирование

ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ

Основным методом контроля степени освоения учебного материала является диагностическое обследование уровня коммуникативных навыков и степени освоения программы, по результатам обучающимся присваивается высокий, средний или низкий уровень. Обследование проводится в 3 этапа:

1. В начале обучения.

2. В конце 1-го полугодия.
3. В конце обучения.

Итоговый уровень за год представляет среднее значение всех 3 этапов, кроме этого проводится текущая оценка усвоения курса по совокупности отчетов по практическим работам после изучения каждой темы курса по системе «высокий, средний, низкий».

По окончании всего курса обучения проводится итоговое занятие.

Для определения уровня усвоения программы используется диагностика, состоящая из трех этапов.

Первичная диагностика проводится в сентябре. Здесь определяется, какие знания, умения и навыки есть у ребенка, насколько развита культура труда, опыт сотрудничества, а также планируется индивидуальная работа по развитию способностей детей. Методом наблюдения оцениваются трудовые навыки, навыки общения и культура общения.

Промежуточная диагностика проводится в декабре. Её цель – определить степень усвоения образовательной программы, скорректировать степень её сложности с учетом индивидуальных особенностей детей. оценивается динамика умения организовывать свой труд, конструктивно общаться с другими воспитанниками. Методом наблюдения оцениваются навыки общения и культура общения. Трудовые навыки, знания и умения оцениваются на основании проверочных, тестовых и практических работ. Если работа выполнена от 0% до 40% - низкий уровень, от 41% до 75% - средний, от 76% до 100% - высокий.

Итоговая диагностика проводится в мае: определяется уровень усвоения программы, результативность образовательного процесса, выделяются наиболее способные дети, планируется индивидуальная работа с ними. Методом наблюдения оцениваются навыки общения и культура общения. Трудовые навыки, знания и умения оцениваются на основании проверочных, тестовых и практических работ. Если работа выполнена от 0% до 40% - низкий уровень, от 41% до 75% - средний, от 76% до 100% - высокий.

По результатам диагностики определяются следующие уровни:

В – высокий: обучающихся самостоятельно выполняет работу, полностью владеет полученными знаниями, умениями, навыками. Трудовые навыки находятся на высоком уровне (самостоятельно планирует результат своей работы, способы его достижения). Коммуникативные навыки высоко развиты (охотно вступает в общение, вежливо общается со взрослыми, умеет слушать и договариваться с другими детьми, имеет опыт сотрудничества и сотворчества).

С – средний: обучающийся выполняет работу с помощью педагога, частично владеет полученными знаниями, умениями и навыками. Коммуникативные навыки развиты частично. Трудовые навыки находятся на среднем уровне (планирует работу и способ её выполнения при помощи педагога).

Н – низкий: не владеет приемами работы, знаниями, умениями, навыками. Трудовые навыки находятся на низком уровне (постоянно нуждается в помощи и консультациях педагога).

Уровень усвоения программы (группа _____)

Фамилия, имя ребенка	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7

--	--	--	--	--	--	--	--	--

На основе диагностики, проводимой после изучения каждой темы, составляется сводная таблица уровня усвоения образовательной программы по каждой группе.

Сводная таблица уровня усвоения программы (группа _____)

	Фамилия, имя ребенка	Первичная диагностика (сентябрь)	Промежуточная диагностика (январь)	Итоговая диагностика (май)

Обработка результатов диагностики:

1. Подсчитывается количество положительных показателей в каждом столбике (высокий и средний уровень).
2. Полученные показатели складываются.
3. Сумма делится на идеальный результат (количество граф, умноженное на количество обучающихся).
4. Полученное число умножается на 100.

Используя полученные данные, можно судить о динамике усвоения знаний обучающимися по данной программе.

Сводная таблица показателей диагностики «Усвоение программы»

Группа	Сентябрь	Январь	Май

**Уровень трудовых навыков, навыков общения и культуры поведения
(группа _____, _____ год обучения).**

	Фамилия, имя ребенка	Трудовые навыки			Навыки общения			Культура поведения		
		сентябрь	январь	май	сентябрь	январь	май	сентябрь	январь	май

Карта самооценки и оценки педагогом компетентности ребёнка.

Учащемуся предлагается оценить по пятибалльной шкале полученные в процессе обучения знания и умения. Выдается бланк карты со следующими вопросами:

1. Освоил теоретический материал по разделам и темам программы (могу ответить на вопросы педагога).
2. Знаю специальные термины, используемые на занятиях.
3. Научился использовать полученные на занятиях знания в практической деятельности.
4. Умею выполнить практические задания (упражнения, задачи, опыты), которые дает педагог.
5. Научился самостоятельно выполнять творческие задания.
6. Умею воплощать свои творческие замыслы.
7. Могу научить других тому, чему научился сам на занятиях.
8. Научился сотрудничать с ребятами в решении поставленных задач.
9. Научился получать информацию из различных источников
10. Мои достижения в результате занятий.

Структура вопросов:

- Пункты 1,2, 9 - опыт освоения теоретической информации.
- Пункты 3,4 - опыт практической деятельности.
- Пункты 5,6 - опыт творчества.
- Пункты 7, 8 - опыт коммуникации.

Данную карту заполняет учащийся, затем педагог, выступающий в качестве эксперта. Самооценка учащегося и оценка педагога суммируются, вычисляется среднее арифметическое по каждой характеристике.

ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

По окончании 1-го года обучения учащиеся должны знать:

- историю создания 3D-ручки;
- конструкцию, основные элементы устройства 3D-ручки;
- технику безопасности при работе с 3D ручкой;
- виды пластика и их особенности;
- общие понятия и представления о форме;
- геометрические основы строения формы предметов;
- значение чертежа;
- способы заполнения межлинейного пространства;
- основы моделирования на каркасах;
- виды каркасов;
- способы изготовления объемных геометрических объектов на каркасах;
- правила самостоятельной работы над проектом по созданию 3D-изображения.

уметь:

- использовать эскизную графику и шаблоны при работе с 3D-ручкой;
- выполнять линии разных видов;
- создавать 2D-изображения без заполнения межлинейного пространства;
- создавать 2D-изображения с заполнением межлинейного пространства;

- самостоятельно работать над проектом по созданию 3D-изображения.

По окончании 2-го года обучения учащиеся должны знать:

- основные виды 3D-технологий;
- основные возможности 3D-принтера;
- способы создания объемной фигуры, состоящей из плоских деталей;
- правила моделирования с подвижными деталями;
- последовательность работы над проектом по созданию трехмерной иллюстрации к художественному произведению.

уметь:

- создавать объемные фигуры, состоящие из плоских деталей;
- моделировать объекты с подвижными деталями;
- моделировать форму на каркасах разных видов;
- проектировать трехмерные объекты с помощью 3D-ручки.

В результате освоения данной общеразвивающей программы ожидается, что у обучающихся будут сформированы **личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия (УУД).**

I. Познавательные УУД

1. 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.

2. Обучающиеся будут уметь:

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

3. Обучающиеся совершенствуют:

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

II. Личностные УУД

- Формирование адекватной самооценки и самопринятия.
- Развитие познавательных интересов и творческих способностей.

III. 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.

IV. Коммуникативные УУД

- Участвовать в диалоге на занятии.
- 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.

РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе технической направленности «Волшебный мир 3D-ручки»

№ п/п	Темы	Количество часов		
		1 год обучения	2 год обучения	Всего
1.	Знакомство и основы работы с 3D-ручкой.	6	-	6
2.	Простое моделирование.	56	-	56
3.	Проектная работа.	16	34	50
4.	Знакомство с 3Д технологиями 21века. Возможности 3д-принтера.	-	12	12
5.	Создание объемной фигуры. Моделирование с подвижными деталями.	-	18	18
6.	Самостоятельная работа над проектом.	-	12	12
7.	Итоговое занятие.	-	2	2
8.	Всего	78	78	156

**Образовательные задачи тематических модулей
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программе технической направленности
«Волшебный мир 3D-ручки»**

№ п\п	Тематические модули	Образовательная задача модуля	Учебные задачи (подзадачи) модуля	Предполагаемые тематические рабочие группы обучающихся/ формат их работы
1.	Знакомство и основы работы с 3D-ручкой (6 часов)	Ознакомиться с рабочими качествами 3D-ручки, изучить основы практической работы 3D-ручкой.	1.Знать технику безопасности при работе с 3D-ручкой. 2.Изучить виды пластика и их особенности.	<u>Теоретические основы:</u> группа 10-15 человек/ Фронтальная форма. <u>Практические упражнения:</u> 1 человек/ Индивидуальная работа
2.	Простое моделирование (56 асов)	Освоить основные правила создания трехмерной модели реального геометрического объект	1.Изучить геометрические основы строения формы предметов. 2.Освоить способы заполнения межлинейного пространства. 3.Знать виды каркасов и способы изготовления объемных геометрических объектов на каркасах. 4.Ознакомиться с правилами самостоятельной работы над проектом по созданию 3D-изображения.	<u>Теоретический материал:</u> группа 10-15 человек/ Фронтальная форма. <u>Практические упражнения:</u> 1 человек/ Индивидуальная работа <u>Работа над проектом:</u> группы по 3-5 человек/ Групповая форма
3.	Проектная работа (50 часов)	Уметь самостоятельно работать над проектом по созданию 3D-изображения.	1.Уметь создавать 2D-изображения без заполнения межлинейного пространства и с заполнением его. 2.Создавать объемные фигуры, состоящие из плоских деталей. 3.Изучить последовательность	<u>Теоретический материал:</u> группа 10-15 человек/ Фронтальная форма. <u>Практические упражнения:</u> 1 человек/ Индивидуальная

			работы над проектом по созданию трехмерной иллюстрации к художественному произведению. 4. Уметь моделировать объекты с подвижными деталями. 5. Уметь моделировать форму на каркасах разных видов.	работа <u>Работа над проектом:</u> группы по 3-5 человек/ групповая форма; 1 человек/ индивидуальная работа; 2 человека/ парная работа.
4.	Знакомство с 3Д-технологиями 21 века. Возможности 3Д-принтера (12 часов)	Ознакомиться с принципом работы 3D – принтера.	1. Ознакомиться с программами для компьютерного моделирования и построения геометрических объектов, для проектирования визуальных моделей и создания рисунков в 2D и 3D. 2. Изучить строение 3D – принтера, технику безопасности при работе с 3D – печатью. 3. Изучить наглядные образцы объемных изделий, выполненных при помощи 3D-принтера. 4. Выполнить анализ формы представленных объектов. 5. Ознакомиться со способами проектирования данных форм с использованием трёхмерных графических программ. 6. Выполнить цветное оформление объектов, напечатанных при помощи 3D-принтера.	<u>Теоретический материал:</u> группа 10-15 человек/ Фронтальная форма. <u>Практические упражнения:</u> 1 человек/ Индивидуальная работа; 2 человека/ парная работа.
5.	Создание объемной фигуры. Моделирование с подвижными деталями (18 часов)	Создание объемной фигуры. Моделирование с подвижными деталями.	1. Создать рисунок в воздухе. 2. Получить объемную форму путем наложения слоев пластика. 3. Создать объем на основе каркасов.	<u>Теоретический материал:</u> группа 10-15 человек/ Фронтальная форма.

			4.Создать объемные фигуры, состоящие из плоских деталей. 5. Изучить виды подвижных соединений плоских деталей: резьбовые, штифтовые, шпоночные, шарнирные, зубчатые. 6.Выполнить творческую работу на тему «Животные» с использованием подвижных соединений.	<u>Практические упражнения:</u> 1 человек/ Индивидуальная работа; 2 человека/ парная работа.
6.	Самостоятельная работа над проектом (12 часов)	1.Выполнить проект по созданию трехмерной иллюстрации к художественному произведению. 2.Выполнить проект по созданию трёхмерной композиции с использованием архитектурных элементов.	<u>К задаче 1:</u> 1.Выбрать литературное произведение для иллюстрирования. 2.Провести анализ художественных образов в произведении, в том числе человека. 3.Создать эскизы образов и композиционных решений для трехмерной иллюстрации. 4.Изучить основные анатомические особенности фигуры человека в состоянии покоя и в движении. 5.Создать укрупнённые схемы отдельных деталей и их соединений. 6.Изготовить детали, фигур и других частей трехмерной композиции.Соединить детали в общую иллюстрацию. 7.Продемонстрировать творческий проект с комментариями и описаниями. <u>К задаче 2:</u> 1.Изучить основные понятия в области архитектуры как вида	<u>Теоретический материал:</u> группа 10-15 человек/ Фронтальная форма. <u>Практические упражнения:</u> 1 человек/ Индивидуальная работа <u>Работа над проектом:</u> группы по 3-5 человек/ групповая форма; 1 человек/ индивидуальная работа; 2 человека/ парная работа.

			изобразительного искусства. Стили архитектуры. Виды архитектурных форм. Взаимосвязь архитектуры с окружающей средой. Основные архитектурные элементы. 2.Изучить способы создания архитектурных форм с помощью плоских деталей, каркасов, рисования в воздухе. 3.Выбрать стиль архитектурного объекта. 4.Создать эскизы для трехмерной архитектурной композиции. 5.Создать укрупнённые схемы отдельных деталей и их соединений. 6.Изготовление деталей по эскизам с помощью 3Д-ручки. 7.Продемонстрировать творческий проект с комментариями и описаниями.	
7.	Итоговое занятие (2 часа)	Обобщить знания, умения и навыки по работе 3Д-ручкой. Подтвердить их актуальность и значимость.	1.Выполнить письменную работу по теоретическим вопросам программы (на выбор педагога). 2.Защитить проект (по выбору обучающегося).	<u>Теоретический материал:</u> группа 10-15 человек/ Фронтальная форма. <u>Работа над проектом:</u> группы по 3-5 человек/ групповая форма; 1 человек/ индивидуальная работа; 2 человека/ парная работа.

Учебно-тематический план

1-ый год обучения

№ п\п	Темы	Количество часов (1-й год обучения)		
		теория	практика	всего
1.	Знакомство и основы работы с 3D-ручкой	4	2	6
2.	Простое моделирование	2	54	56
3.	Проектная работа	2	14	16
4.	Всего	8	70	78

СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. Знакомство и основы работы с 3D-ручкой

История создания 3D-ручки. Конструкция, основные элементы устройства 3D-ручки. Техника безопасности при работе с 3D-ручкой.

Виды пластика и их особенности. Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D-ручкой.

Общие понятия и представления о форме и композиции. Геометрическая основа строения формы предметов. Понятие о формообразовании. Цветоведение: цветовой круг, правила сочетания цветов. Выполнение упражнений на бумаге.

Тема 2. Простое моделирование

Значение чертежа. Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства.

Создание 2D-изображения без заполнения межлинейного пространства. Рисование алфавита и цифр, животных, насекомых. Создание геометрических фигур. Создание плоской фигуры по собственному эскизу, без заполнения межлинейного пространства.

Создание 2D-изображения с заполнением межлинейного пространства на темы «Мир мультфильмов», «Времена года» и др.

Создание простой объёмной фигуры (3D-изображения), состоящей из плоских деталей, по трафарету (насекомые, цветы, мир увлечений); на темы «Новогоднее чудо», «На страже Родины», «Весеннее настроение». **Создание простой объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей, по собственному эскизу.**

Создание витражной картины в формате А4. Понятие витража, основные исторические сведения о витражах. Имитации витража с помощью 3Д-ручки. Создание творческой работы с использованием стилизации витража 3Д-ручкой.

Создание объёмных фигур, состоящих из плоских деталей. Создание плоских деталей по заранее заготовленным трафаретам. Крепление с помощью зарисовки пластиком из 3Д-ручки. Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Чехол для телефона», «Органайзер», «Шкатулка».

Тема 3. Проектная работа

Проект ко Дню Победы «В сердцах поколений». Историческая справка о Великой Отечественной войне 1941-1945 годов. Беседа о ветеранах войны, о значимости празднования Дня Победы. Изучение военной символики, способы стилизации символических изображений. Создание эскизов элементов открыток, сувениров. Выполнение творческой работы – плоских или объёмных изображений для декора открыток, сувениров, посвященных Дню Победы.

Проект ко Дню защиты детей. Историческая справка о Дне защите детей. Выполнение творческой работы – плоских или объёмных изображений.

Итоговое занятие. Обобщение полученных знаний за первый учебный год в форме игры, викторины, интерактивной беседы и др. (на выбор педагога). Защита проекта «В сердцах поколений» или ко Дню защиты детей (на выбор обучающегося).

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 2-ой год обучения

№ п\п	Темы	2 год обучения		
		теория	практика	всего
1.	Знакомство с 3Д технологиями 21 века. Возможности 3д-принтера.	2	10	12
2.	Проектная работа	3	31	34
3.	Создание объемной фигуры. Моделирование с подвижными деталями.	2	16	18
4.	Самостоятельная работа над проектом.	2	10	12
5.	Итоговая практическая работа.	1	1	2
6.	Всего	10	68	78

СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. Знакомство с 3Д технологиями 21 века. Возможности 3д-принтера

Знакомство с 3Д технологиями 21 века. Понятие 3Д-моделирования. Два основных метода 3D-моделирования: полигональный и параметрический, их отличие. Использование трехмерных моделей в различных сферах, где важно представить, как будут выглядеть еще несуществующие предметы. Использование трёхмерных моделей в различных производственных и научных отраслях: киноиндустрия, 3D-визуализация зданий и интерьеров, промышленность, ювелирное дело, медицина и др. Обзор программ для знакомства с компьютерным моделированием и построением геометрических объектов, для проектирования визуальных моделей и создания рисунков в 2D и 3D.

Возможности 3д-принтера. Ознакомление с принципом работы 3D – принтера. Строение 3D – принтера, техника безопасности при работе с 3D – печатью. Обзор лучших 3D-принтеров для детей: правила выбора и актуальные модели. Демонстрация объемных изделий, выполненных при помощи 3D-принтера, анализ формы, способы проектирования данных форм с использованием трёхмерных графических программ. Раскрашивание изделий, напечатанных при помощи 3D-принтера.

Тема 2. Проектная работа

Проект «Загадка витражных картин». Этапы создания проекта. Анализ композиционных особенностей витражей (исторических и современных). Использование витражей в архитектуре, дизайне. Использование элементов витража в арт-дизайне, прикладных видах технического творчества. Выбор цветовой гаммы для изделия. Создание творческой работы с использованием стилизации витража 3Д-ручкой.

Проект «Голубая планета Земля». Этапы работы над проектом. Теоретические аспекты экологически значимых объектов дизайна. Анализ актуальных угроз экологическому благополучию человечества. Способы воздействия на сознание человека путем социальной рекламы и объектов дизайна. Поиск новых форм и цветовой гаммы для изделия. Создание творческой работы с использованием 3Д-ручки.

Проект ко Дню семьи «Генеалогическое древо». Этапы работы над проектом. Анализ исторических форм генеалогического древа, знакомство с известными историческими династиями. Исследование истории своей семьи, поиск информации о предках и дальних родственниках. Композиционные особенности различных видов генеалогического древа. Поиск оптимальных форм и цветовой гаммы для изделия. Создание творческой работы с использованием 3Д-ручки.

Тема 3. Создание объемной фигуры. Моделирование с подвижными деталями

Создание объемной фигуры. Создание рисунков в воздухе. Получение объемной формы путем наложения слоев пластика. Создание объема на основе каркасов. Виды каркасов, способы их создания. Изготовление объёмного изделия на основе каркаса. Создание объемных фигур, состоящих из плоских деталей. Создание плоских деталей по заранее заготовленным трафаретам. Крепление с помощью зарисовки пластиком из 3D-ручки.

Моделирование с подвижными деталями. Виды подвижных соединений плоских деталей: резьбовые, штифтовые, шпоночные, шарнирные, зубчатые. Изготовление объемных форм животных. Изучение анатомических особенностей животных, рыб, птиц, насекомых. Выполнение творческой работы на тему «Животные» с использованием подвижных соединений.

Тема 4. Самостоятельная работа над проектом

Проект по созданию трехмерной иллюстрации к художественному произведению. Выбор литературного произведения для иллюстрирования. Анализ художественных образов в произведении, в том числе человека. Создание эскизов образов и композиционных решений для трехмерной иллюстрации. Изучение основных анатомических особенностей фигуры человека в состоянии покоя и в движении. Создание укрупнённых схем отдельных деталей и их соединений.

Изготовление деталей, фигур и других частей трехмерной композиции. Соединение деталей в общую иллюстрацию. Демонстрация творческого проекта с комментариями и описаниями.

Проект по созданию трёхмерной композиции с использованием архитектурных элементов. Изучение основных понятий в области архитектуры как вида изобразительного искусства. Стили архитектуры. Виды архитектурных форм. Взаимосвязь архитектуры с окружающей средой. Основные архитектурные элементы. Способы создания архитектурных форм с помощью плоских деталей, каркасов, рисования в воздухе. Выполнение упражнений. Выбор стиля архитектурного объекта. Создание эскизов и композиционных решений для трехмерной архитектурной композиции. Создание укрупнённых схем отдельных деталей и их соединений. Изготовление деталей по эскизам с помощью 3Д-ручки.

Тема 5. Итоговое занятие

Зачет по теоретическим вопросам. Письменная работа в форме теста, контрольной работы или устное собеседование по теоретическим вопросам программы (на выбор педагога).

Практическая работа. Защита проекта (по выбору обучающегося).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога

1. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие. -М.: МПСИ, 2006.
2. Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте. – СПб.: СОЮЗ, 1997.
3. Выготский Л.С. Лекции по психологии. – СПб.: СОЮЗ, 2007.
4. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одаренности. – СПб.:Питер, 2012.
5. Копцев В. П. Учим детей чувствовать и создавать прекрасное: Основы объемного конструирования. – Ярославль: Академия развития, Академия Холдинг, 2011.
6. Кружки начального технического моделирования // Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ: Техническое творчество. – М.: Просвещение, 1999. – С. 8-19.
7. Программы для внешкольных учебных учреждений. Техническое творчество учащихся. – М.: Просвещение, 2012.
8. Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность// «Дополнительное образование и воспитание» №6(164)2013.-С.34-36
9. Пясталова И.Н. Использование проектной технологии во внеурочной деятельности// «Дополнительное образование и воспитание» №6(152)2012.-С.14-16
10. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений. - 2-е изд., испр. и доп. -М.: АРКТИ, 2005.

Для обучающихся

1. Богоявленская Д.Б. Пути к творчеству. – М., 2013 г.
2. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования/ В.П. Большаков, А.Л.Бочков.-СПб.: Питер, 2013.-304с.
3. Заверотов В.А. От модели до идеи. – М.: Просвещение, 2008.
4. Комарова Т.С. Дети в мире творчества. – М., 2015 год.
5. Кружок «Умелые руки». – СПб: Кристалл, Валерии СПб, 2012.
6. Падалко А.Е. Букварь изобретателя. – М.: Рольф, 2013. – (Внимание: дети!).

Интернет источники:

1. <https://3dtoday.ru/wiki/> - энциклопедия 3D печати
2. www.losprinters.ru/articles/instruktsiya-dlya-3d-ruchki-myriwell-rp-400a
3. <http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf>
4. <https://www.youtube.com/watch?v=dMCyqctPFX0>
5. <https://www.youtube.com/watch?v=oK1QUnj86Sc>
6. <https://www.youtube.com/watch?v=oRTrmDoenKM> (ромашка)
7. <http://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>
8. <http://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek> (трафареты)
9. <https://selfienation.ru/trafarety-dlya-3d-ruchki/>
10. https://3druchka.com/catalog/aksessuary_dlya_3d_ruchek/kniga_trafaretov_dlya_3dinga_vypusk_1/
11. <https://www.labirint.ru/games/500358/>

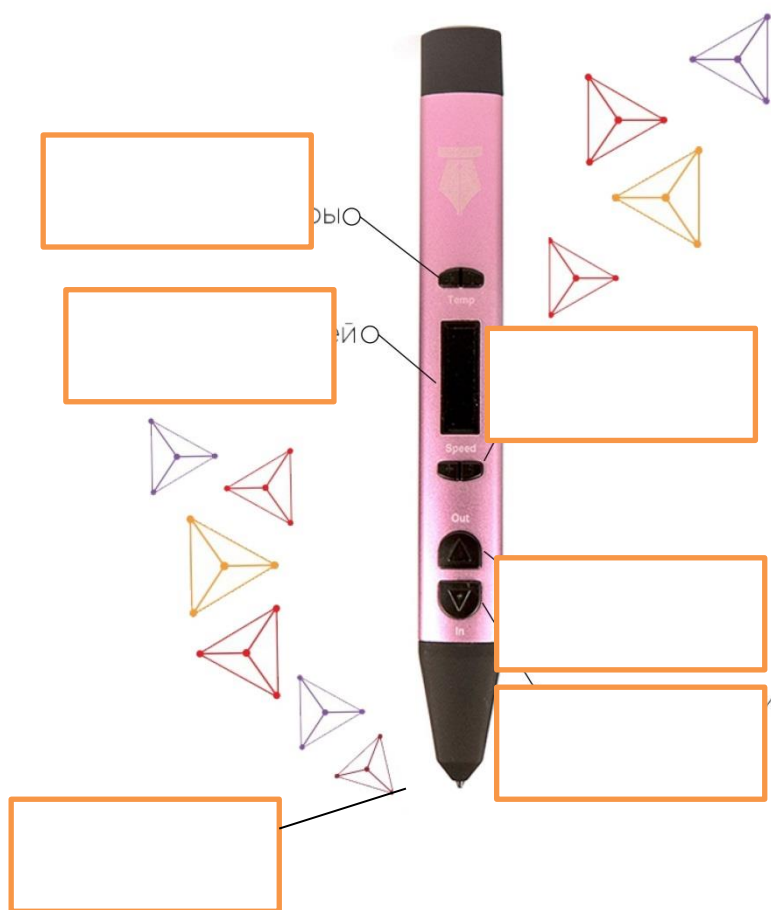
Приложение 1.

**Тестовые вопросы
для проведения итоговой аттестации
по дополнительной общеобразовательной программе
технической направленности
«Волшебный мир 3D-ручки»**

1. Каких элементов нет в 3D ручке:
 - a) корпус
 - b) нагревательный элемент
 - c) моторчик
 - d) вентилятор
2. Верно ли, что обучающимся разрешается самостоятельно, без помощи взрослых включать или выключать 3D ручку из электрической сети?
 - a) верно

- b) неверно
3. Верно ли утверждение, что средняя температура плавления ABS пластика составляет 180 градусов по Цельсию?
- a) верно
b) неверно
4. Сырьем для производства, какого пластика служат ежегодно возобновляемые ресурсы, такие как кукуруза и сахарный тростник?
- a) HIPS
b) PLA
c) NYLON
d) ABS
5. Укажите поверхности, которые подходят для рисования 3D ручкой лучше всего
- a) бумага
b) фанера
c) стекло
d) пластмасса
6. Верно ли утверждение, что средняя температура плавления PLA пластика составляет 200 градусов по Цельсию?
- a) верно
b) неверно
7. Для пластика ABS характерно следующее свойство:
- a) хрупкий, «похож на стекло», трудно склеить
b) пластичный, легко склеить
8. Верно ли, что 3D ручка, работающая с горячим пластиком, относится к электроустройствам и при ее использовании необходимо быть таким же осторожным, как и с другими электроприборами.
- a) верно
b) неверно
9. Верно ли, что ручки бывают двух видов: «холодные» и «горячие».
- a) верно
b) неверно

10. Впишите названия частей ручки.



11. Опишите последовательность смены пластика:

Приложение 2.

Теоретический материал к теме «Знакомство и основы работы с 3D-ручкой».

Что же такое 3d-ручка?

3d-ручка – это инструмент, способный рисовать в воздухе. Волшебство, подумаете вы, но нет, всего лишь очередной технологический прорыв в области 3д-моделирования.

Гаджет, которому суждено навсегда изменить представление о том, что такое «рисование», ведь теперь вы сможете рисовать не на бумаге, а в пространстве!

Устройство напоминает FDM-принтер, однако сфера его применения по-настоящему огромна. С его помощью вы сможете не только практиковаться в рисовании и экспериментировать в создании художественных шедевров, но и определенно сможете решить множество проблем бытового характера.

Какие виды 3d-ручек бывают?

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.

Как работает 3d-ручка?

Перед началом работы необходимо:

- Подсоединить блок питания и включить его в электросеть.
- Активировать ручку нужной кнопкой (это может быть кнопка подачи нити).
- После загорания светового сигнала контроллера, предупреждающего о нагреве сопла, загрузить пластик в загрузочное отверстие и нажать кнопку подачи нити.
- Если есть регулятор скорости, выставить в нужный режим и начать рисование.

Об успешном процессе свидетельствует тихое жужжание и нить, выдавливаемая из сопла при помощи кнопки. Ее легко можно сменить на «чернила» другого цвета.

При пользовании необходимо быть осторожным, так как сопло сильно нагревается. Чтобы не получить ожог, необходимо класть устройство, отвернув от себя разогретой частью. Однако во многих моделях предусмотрена функция режима ожидания, при котором через 30 секунд бездействия ручка отключается автоматически. Чтобы привести ее в рабочее положение, нужно активировать кнопку подачи нити.

Подготовка рабочего места и правила работы 3Д-ручкой.

Перед началом занятия следует очистить рабочее место от лишних вещей.

Подключение. При подключении инструмента руки и ручка должны быть сухими, как и поверхность стола. Не держите под рукой жидкости, которые могут пролиться и привести к короткому замыканию.

Использование. Не трогайте стержень ручки во время работы и сразу после выключения. Не прикасайтесь к готовому изделию, пока не будете уверены, что он остыл. При ожоге промыть поврежденное место холодной водой.

Пластик. Чаше очищайте сопла ручки от пластика. Это продлит ей срок жизни.

Неприятный запах. Если вы почувствовали резкий, неприятный запах, выключите ручку из сети и положите на твердую ровную поверхность. Ни в коем случае не пытайтесь разобрать инструмент самостоятельно.