

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
ЗАТО Г. СЕВЕРОМОРСК**
**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАТО Г. СЕВЕРОМОРСК
«ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА ИМ. САШИ КОВАЛЕВА»**

ПРИНЯТА
методическим советом
МБУДО «ДДТ»
Протокол
от «21» 04 2025 г. № 3

УТВЕРЖДЕНА
Приказом МБУДО «ДДТ»
от «13» 05 2025 г. № 160
Директор Кликова М.Б. Клыкова

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности**

«ВОЛШЕБСТВО 3D»

Возраст учащихся: 7-14 лет
Срок реализации программы: 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
2025 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Волшебство 3D» имеет техническую направленность.

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.

Уровень программы – стартовый.

Нормативно-правовая база. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Волшебство 3D» создана на основе нормативных документов:

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

Новизна, актуальность программы и педагогическая целесообразность

Программа «Волшебство 3D» представляет собой уникальный образовательный курс, который сочетает в себе современные технологии 3D-моделирования и творческое самовыражение. В отличие от традиционных методов обучения, данная программа акцентирует внимание на практическом освоении навыков работы с 3D-ручкой, что

позволяет обучающимся не только создавать объемные объекты, но и развивать пространственное мышление и креативность.

Использование 3D-ручки как инструмента для рисования в воздухе открывает новые горизонты в обучении, позволяя детям экспериментировать с формами и цветами, а также реализовывать свои творческие идеи в трехмерном пространстве. Программа включает в себя элементы проектной деятельности, что способствует формированию у обучающихся навыков работы в команде, критического мышления и способности к самоанализу.

Актуальность программы обусловлена стремительным развитием технологий 3D-моделирования и их внедрением в различные сферы деятельности, такие как архитектура, дизайн, медицина и промышленность. В условиях современного мира, где цифровые технологии становятся неотъемлемой частью жизни, важно подготовить детей к новым вызовам и возможностям, которые предоставляет 3D-технология.

Программа отвечает потребностям общества в подготовке квалифицированных специалистов, обладающих навыками работы с современными инструментами и технологиями. Она также способствует развитию у обучающихся интереса к STEM-дисциплинам (наука, технологии, инженерия и математика), что является важным аспектом в контексте глобальных тенденций в образовании.

Педагогическая целесообразность программы заключается в ее способности формировать у обучающихся не только технические навыки, но и развивать личностные качества, такие как креативность, настойчивость и умение работать в команде. Программа направлена на создание условий для активного обучения, где дети могут самостоятельно исследовать, экспериментировать и находить решения поставленных задач.

Методы обучения, используемые в программе, включают проектную деятельность, практические занятия и творческие задания, что способствует более глубокому усвоению материала и развитию критического мышления. Программа также учитывает индивидуальные особенности обучающихся, позволяя каждому ребенку развиваться в своем темпе и в соответствии с его интересами.

Таким образом, программа «Волшебство 3D» является актуальным и новаторским подходом к дополнительному образованию, который отвечает современным требованиям и потребностям общества, а также способствует всестороннему развитию детей.

Цель программы

Формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей с использованием 3D-ручки.

Программа направлена на:

1. Развитие творческих способностей: Стимулировать креативное мышление и воображение обучающихся через создание уникальных 3D-объектов, что способствует развитию их художественного вкуса и индивидуальности.
2. Освоение технологий 3D-моделирования: Обучить детей основам работы с 3D-ручкой и принципам 3D-моделирования, что позволит им уверенно использовать современные технологии в творческой деятельности.
3. Формирование пространственного мышления: Способствовать развитию способности мыслить в трехмерном пространстве, что является важным навыком в различных областях, таких как архитектура, дизайн и инженерия.

4. Подготовка к проектной деятельности: Научить обучающихся планировать и реализовывать собственные проекты, что включает в себя этапы от идеи до презентации готового продукта, развивая навыки работы в команде и критического мышления.
5. Создание условий для самовыражения: Обеспечить возможность каждому ребенку реализовать свои идеи и замыслы, что способствует повышению уверенности в себе и мотивации к обучению.

Задачи программы.

1. Образовательные:

1.1. Формирование базовых знаний о 3D-технологиях:

- Познакомить обучающихся с историей создания 3D-ручки, её устройством, принципами работы и видами пластика (PLA, ABS).
- Объяснить основы трёхмерного моделирования, включая понятия формы, объёма, композиции и симметрии.
- Научить читать и создавать эскизы, чертежи, шаблоны для проектирования объектов.

1.2. Освоение практических навыков:

- Обучить технике безопасности при работе с 3D-ручкой, правилам эксплуатации оборудования.
- Научить создавать 2D- и 3D-объекты: от простых геометрических фигур (куб, сфера) до сложных моделей (животные, архитектурные элементы).
- Показать способы соединения деталей (штифтовые, шарнирные), заполнения межлинейного пространства, работы с каркасами.

1.3. Развитие проектного мышления:

- Научить планировать этапы работы: от идеи до презентации готового изделия.
- Познакомить с основами проектной деятельности, включая анализ требований, выбор материалов, оценку реалистичности проекта.

2. Развивающие:

2.1. Развитие пространственного и логического мышления:

- Тренировать умение визуализировать объекты в трёхмерном пространстве.
- Учить анализировать форму, пропорции, конструкцию моделей, находить оптимальные решения для их создания.

2.2. Стимулирование творческого потенциала:

- Поощрять эксперименты с цветом, формой, текстурой (например, создание витражей, объёмных иллюстраций).
- Развивать воображение через задания на свободную тему (например, «Мир мультфильмов», «Голубая планета Земля»).

2.4. Совершенствование мелкой моторики и координации:

- Тренировать точность движений при работе с 3D-ручкой, вырезании деталей, сборке моделей.
- Развивать аккуратность и усидчивость через создание миниатюрных элементов (например, деталей для «генеалогического древа»).

2.5.Формирование критического мышления:

- Учить оценивать качество своей работы, находить и исправлять ошибки (например, неравномерное наложение пластика, деформация каркаса).

3. Воспитательные:

3.1.Воспитание трудолюбия и ответственности:

- Прививать уважение к процессу труда: от подготовки рабочего места до финальной уборки.
- Учить бережному отношению к материалам и оборудованию (например, правильное хранение пластика, очистка сопла ручки).

3.2.Формирование командного духа:

- Развивать навыки сотрудничества через групповые проекты (например, создание коллективной инсталляции ко Дню Победы).
- Учить уважать мнение других, распределять роли в команде, конструктивно решать конфликты.

3.3.Эстетическое и экологическое воспитание:

- Воспитывать художественный вкус через изучение цветовых сочетаний, стилей (витражи, архитектура).
- Формировать экологическое сознание: объяснять преимущества биоразлагаемого PLA-пластика, важность вторичного использования материалов.

3.4.Патриотическое и социальное воспитание:

- Вовлекать в проекты социальной направленности (например, сувениры для ветеранов, открытки ко Дню семьи).
- Знакомить с историей и культурой через тематические задания (например, изучение военной символики, архитектурных стилей).

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

Материально-техническое обеспечение

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 10-12 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		
		сентя брь	январ ь	май	сентябр ь	январ ь	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 усовершенствуют:*

- 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.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программе технической направленности
«Волшебство 3D»

№ п\п	Темы	Количество часов		
		1 год обучения	2 год обучения	Всего
1.	Введение в 3D-рисование	14	-	14
2.	Основы 3D-моделирования	48	-	48
3.	Основы дизайна: цвет, форма, композиция	16	-	16
4.	Творческие проекты	-	54	54
5.	Проектная деятельность и презентация	-	28	28
6.	Итоговое занятие.	-	2	2
7.	Всего	78	78	156

СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА

1-ый год обучения

№ п\п	Темы	Количество часов (1-й год обучения)		
		теория	практика	всего
1.	Введение в 3D-рисование	4	10	14
2.	Основы 3D-моделирования	10	38	48
3.	Основы дизайна: цвет, форма, композиция	4	12	16
4.	Всего	18	60	78

Тема 1. Введение в 3D-рисование

Знакомство с 3D-ручкой: история создания 3D-ручки, устройство и принцип работы, техника безопасности, практика: включение/выключение, загрузка пластика.

Виды пластика: особенности PLA и ABS, экологичность материалов, практика: работа с разными типами пластика, сравнение свойств.

Основы эскизной графики: понятие эскиза, шаблона. Практика: рисование линий, геометрических фигур.

Тема 2. Основы 3D-моделирования

Создание 2D-объектов. Техника рисования без заполнения пространства. Практика: буквы, цифры, контуры животных. Создание геометрических фигур. Создание плоской фигуры по собственному эскизу, без заполнения межлинейного пространства.

Моделирование простых объектов: куб, сфера, цилиндр.

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.

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».

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.

Тема 3. Основы дизайна: цвет, форма, композиция

Цветоведение. Цветовой круг. Контраст и гармония. Практика: создание градиентов.

Форма и композиция. Геометрические основы. Практика: проекты «Времена года», «Мир мультфильмов»

Творческие проекты. Практика: открытки ко Дню Победы, сувениры ко Дню защиты детей.

2-ой год обучения

№ п\п	Темы	2 год обучения		
		теория	практика	всего
1.	Творческие проекты	12	42	54
2.	Проектная деятельность и презентация	6	22	28
3.	Итоговое занятие.	2	16	18
4.	Всего	20	58	78

Тема 1. Творческие проекты

Продвинутые техники 3D-моделирования. Работа с подвижными соединениями (шарниры, зубчатые передачи). Создание сложных форм на каркасах. Практика: моделирование механизмов (часы, подвижные фигуры животных).

Интеграция с 3D-печатью. Основы работы с 3D-принтером. Подготовка моделей для печати. Практика: создание деталей на принтере и их доработка 3D-ручкой.

Эко-дизайн и устойчивые материалы. Биоразлагаемые пластики, вторичное использование материалов. Практика: проект «Эко-арт» (скульптуры из переработанного пластика).

Тематические проекты. Социальные и художественные темы: «Умный город» (модели инфраструктуры). «История в 3D» (реконструкция исторических объектов). «Иллюстрация к книге» (объемные сцены из литературных произведений).

Тема 2. Проектная деятельность и презентация

Управление проектами. Этапы проектирования: идея, эскиз, прототип, тестирование. Работа в команде: распределение ролей. Практика: план проекта «Моя идея».

Документирование и визуализация. Создание технических эскизов и чертежей. Использование графических редакторов (Tinkercad, Blender). Практика: подготовка презентации проекта.

Публичная защита проектов. Искусство презентации: структура, визуализация данных.

Практика: репетиция защиты, обратная связь от педагога и группы.

Тема 3. 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!).

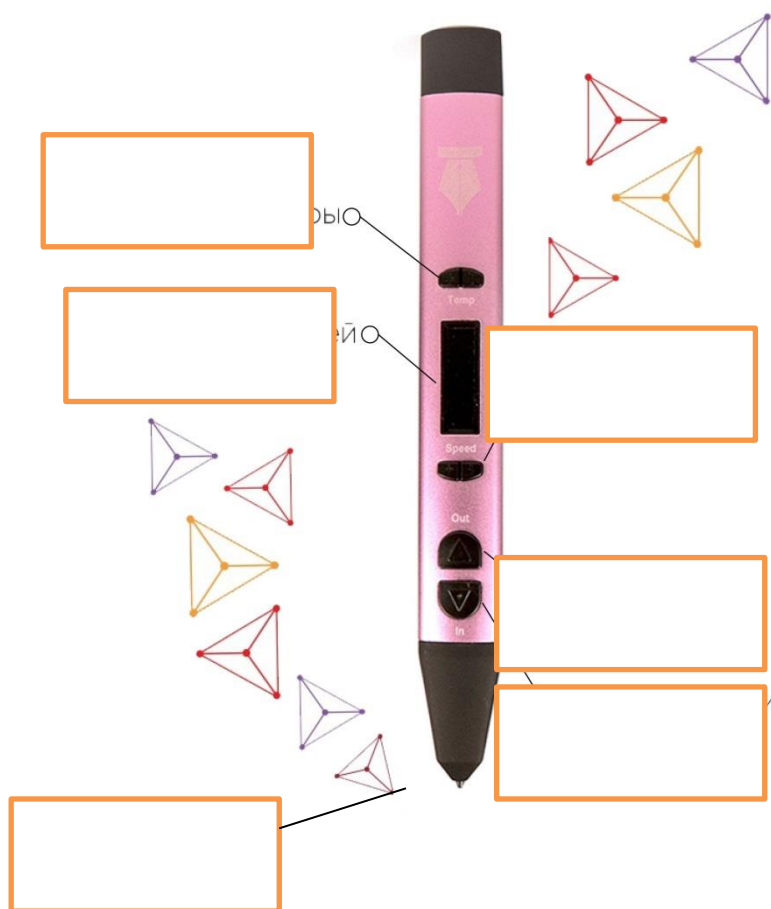
Интернет источники:

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=oRTmDoenKM> (ромашка)
7. <http://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>
8. <http://www.losprinters.ru/articles/trafaret-dlya-3d-ruchek> (трафареты)
9. <https://selfienation.ru/trafaret-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/>

**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:

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 3d-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. Чаще 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.