

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ОКРУГА»**

Принята на заседании  
педагогического совета  
от « 29 » 05 \_\_\_\_\_ 2025 г.  
Протокол № 4

УТВЕРЖДЕНА  
Директор МБУДО «Дом детского творчества  
Железнодорожного округа»  
Слободянюк И.С.  
Приказ от « 04 » 06 \_\_\_\_\_ 2025 года № 256  
М.П.



**Дополнительная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«3D-APT»  
(базовый уровень)**

**Возраст обучающихся: 7-14 лет  
Срок реализации: 2 года (432 часа)**

Составитель:  
Стебеняева Анна Сергеевна,  
педагог дополнительного  
образования

г. Курск, 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

| №п/п | Наименование раздела                                  | Стр. |
|------|-------------------------------------------------------|------|
|      | <b>Комплекс основных характеристик программы</b>      |      |
| 1.   | Пояснительная записка                                 | 3    |
| 2.   | Цель, задачи                                          | 5    |
| 3.   | Содержание                                            | 6    |
| 4.   | Планируемые результаты                                | 7    |
|      | <b>Комплекс организационно-педагогических условий</b> |      |
|      | Календарный учебный график                            | 12   |
|      | Учебный план                                          | 12   |
|      | Оценочные материалы                                   | 13   |
|      | Формы аттестации                                      | 14   |
|      | Методическое обеспечение                              | 15   |
|      | Условия реализации программы                          | 19   |
|      | Рабочая программа воспитания                          | 21   |
|      | Календарный план воспитательной работы                | 23   |
|      | Список литературы                                     | 24   |
| 12   | Приложение 1 (календарно-тематическое планирование)   | 25   |
| 13   | Приложение 2 (оценочные материалы)                    | 39   |
| 14   | Приложение 3(методические материалы)                  | 49   |

## 1. Пояснительная записка

### **Программа разработана в соответствии с нормативно-правовой базой:**

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 07.10.2022) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (Утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р);
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678 - р);
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 №1678 «Об утверждении правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09. 2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 05.08.2020 № 882/391 (в ред. от 26.07.2022) «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 №652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 31.07.2021 № 04-423 «Об исполнении протокола» (вместе с Методическими рекомендациями для педагогических работников образовательных организаций общего образования, образовательных организаций среднего профессионального образования, образовательных организаций дополнительного образования по использованию российского программного обеспечения при взаимодействии с обучающимися и их родителями (законными представителями));
- Приказ Министерства образования и науки Курской области от 22.08.2024 №1-1126 «О внедрении единых подходов и требований к проектированию, реализации и оценке эффективности дополнительных общеразвивающих программ»;
- Приказ комитета образования и науки Курской области от 12.02.2021 №1-114 (ред. от 03.03.2022) «Об организации и проведении независимой оценки качества дополнительных общеобразовательных программ»;
- Положение о дополнительной общеразвивающей программе (утверждено приказом МБУДО «Дом детского творчества Железнодорожного округа» от 19.03.2025 № 140);- Комплексно-целевая воспитательная программа МБУДО «Дом детского творчества Железнодорожного округа» (утверждена приказом директора 30.05.2018 № 142/1).

**Направленность программы:** техническая.

**Актуальность программы:** приоритетной задачей современной концепции дополнительного образования является максимальное содействие воспитанию творческой личности в условиях субъективно-личностного взаимодействия педагога с ребенком. Научно-технический прогресс диктует новые требования к содержанию и организации образовательного процесса. Повседневную жизнь уже невозможно представить себе без информационно-коммуникационных технологий.

В пространстве дополнительного образования информационно-коммуникационные технологии используются как средства *интерактивного обучения*, которые позволяют

преодолевать интеллектуальную пассивность, повышать мотивацию, стимулировать познавательную активность детей, развивают внимание, память, мышление. Одним из эффективных способов интерактивного обучения является *3D-моделирование и аддитивные технологии* – прогрессивная отрасль, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта на основе чертежей, рисунков, моделей. Технология 3D-моделирования новая, но стремительно развивающаяся, что делает ее актуальной в процессе изучения таких предметных областей, как: геометрия, биология, география и т.д. Кроме того актуальность данной программы определяется активным внедрением 3D-моделирования во многие сферы деятельности (авиация, архитектура, машиностроение и т.п.) и потребностью общества в дальнейшем развитии данных технологий.

Освоение 3D-технологий с каждым годом становится все более актуальным для современных детей, а 3D-оборудование является своеобразным ключом, открывающим двери в мир 3D-моделирования с раннего возраста. Приобретая навыки создания трёхмерных моделей, дети формируют фундамент для создания объёмных картин, арт-объектов, различных предметов в интерьере, объёмных моделей построек. Программа направлена на ознакомление и формирование практических навыков, учащихся в среде 3D-моделирования с помощью 3D-ручки, 3D-принтера, 3D-сканера, что позволит им реализовывать свои исследовательские проекты.

**Отличительные особенности программы** состоят в том, что в отличие от аналогичных дополнительных общеобразовательных программ других авторов данная программа предполагает изучение основ сразу нескольких областей 3D-моделирования, в что позволяет познакомить учащихся с большим спектром и возможностями инновационных технологий. В дальнейшем они могут выбрать и более углубленно изучать заинтересовавшую область.

Данное направление ориентирует подростков на рабочие специальности, воспитывают будущих инженеров-разработчиков, способных к высокопроизводительному труду, технически насыщенной производственной деятельности. Кроме того, программа предполагает и развитие художественного и эстетического вкуса учащихся. Обучение способствует интеграции приобретенных учащимися знаний по изобразительному искусству, декоративно-прикладному творчеству, геометрии, технологии, начальному техническому моделированию. Кроме этого, что не менее важно, - организации проектно-исследовательской деятельности, а в будущем - профессиональному самоопределению учащихся.

Таким образом, в основе программы лежат идеи STEAM образования, что позволяет формировать у учащихся целостную картину мира. Кроме того, программа личностно-ориентирована и составлена с учетом возможности самостоятельного выбора учащимися наиболее интересного объекта работы, приемлемого для него.

**Уровни программы:** программа базового уровня.

**Адресат программы. Особенности возраста.**

Возрастные особенности обучающихся программы дополнительного образования «3D Арт» в возрастной группе от 7 до 14 лет разнообразны и требуют учета психологических, физиологических и социальных характеристик учащихся при проектировании учебного процесса.

**Младший школьный возраст (7–10 лет):** Ведущая деятельность: учебная, с выраженной потребностью в игровой форме. Обучающиеся еще сохраняют интерес к игре, поэтому освоение новых знаний эффективно происходит через игровые и практические задания. Особенности мышления: наглядно-образное, формируются элементы логического мышления, восприятие зависит от конкретных предметов и образов. У учащихся преобладает непроизвольное внимание и кратковременная память, поэтому они нуждаются в частой смене видов деятельности и разнообразии заданий. В таком возрасте отмечается высокая включенность при наличии интереса, значима похвала и признание успеха. Хорошо работают с визуальным и тактильным материалом, что делает работу с 3D-ручками и моделями особенно привлекательной и полезной.

**Средний школьный возраст (11–14 лет):** Ведущая деятельность: учебно-познавательная и коммуникативная. Возрастной пик формирования интересов, развивается мотивация к самостоятельному поиску, умению рассуждать и систематизировать знания. Активно развивается абстрактно-логическое мышление, учащиеся способны к анализу, планированию, прогнозированию результатов. Это позволяет им успешно работать с 3D-программами, проектированием и

исследовательскими задачами. В этом возрасте формируется стремление к самоутверждению, желание проявлять инициативу, быть успешным в группе, что делает групповую проектную деятельность особенно эффективной. У учащихся достаточно развиты координация и моторика, что является преимуществом для точной работы с оборудованием (3D-ручка, 3D-принтер), они могут следовать сложным инструкциям и работать поэтапно.

С учетом этих возрастных особенностей программа «3D Арт» построена на принципе постепенного усложнения задач, индивидуального подхода, сочетания теоретических знаний с их немедленным практическим применением и постоянного включения обучающихся в активную творческую и исследовательскую деятельность.

Учебные группы, в основном, формируются по возрастному принципу. Учащийся, владеющий определёнными навыками, обозначенными в планируемых результатах освоения программы, может быть зачислен на 2 год обучения.

**Наполняемость групп:** 15 человек.

**Объем программы:** 432 часа (216 часов в год).

**Срок освоения программы:** 2 года.

**Режим занятий:** 2 раза в неделю по 3 часа (перерыв между занятиями -10 минут). Академический час – 45 минут.

**Формы обучения:** очная. Возможна дистанционная форма организации образовательного процесса на образовательной платформе «Сферум».

**Особенности организации образовательного процесса:** формы реализации программы традиционная. В программе предусмотрена возможность включения в образовательный процесс элементов дистанционного обучения (образовательная площадка в сети Интернет на платформе «Сферум»). Современные педагогические технологии в сочетании с современными информационными технологиями могут существенно повысить эффективность образовательного процесса, решить стоящие перед педагогом задачи воспитания всесторонне развитой, творчески свободной личности.

**Формы проведения занятий:** групповая, индивидуальная.

## 1. БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ (1 год обучения)

### 1.1. Цель, задачи

**Цель программы:** освоение основ 3D-моделирования и 3D-печати для формирования базовых технических и творческих навыков у обучающихся.

**Задачи:**

*Обучающие:*

- познакомить с понятием «3D-моделирование», принципом работы 3D-ручки и 3D-принтера, основными видами пластика, используемых для 3D-печати и 3D-ручек;
- сформировать навыки работы с 3D-технологиями;
- обучить разработке трехмерных моделей;
- обучить безопасно и правильно пользоваться 3D-ручкой и 3D-принтером;
- обучить создавать простые геометрические формы с помощью 3D-ручки;
- обучить моделированию простых 3D-объектов;
- обучить подготавливать 3D-модель к печати (слайсинг) с помощью программ-слайсеров;
- обучить запускать и контролировать процесс 3D-печати;
- обучить диагностировать и устранять простые дефекты печати.

*Развивающие:*

- развивать интерес к моделированию;
- развивать потребности к изучению компьютерных технологий, поисковой творческой деятельности;
- развивать пространственно-образное и логическое мышление, смекалку, фантазию, воображение.

- развивать мелкую моторику рук в процессе изготовления конструкций трехмерных объектов;
- развивать навыки самоорганизации, ответственности и инициативности;
- развивать умение представлять свои проекты и результаты работы, защищать свои идеи;
- развивать навыки наблюдения, сравнения, обобщения, систематизации и классификации;

*Воспитательные:*

- сформировать установки на позитивную социальную деятельность в информационном обществе;
- воспитывать самостоятельность, аккуратность, дисциплинированность, бережливость в процессе работы с 3D-технологиями;
- воспитывать умение работать в группе, обмениваться опытом и знаниями с другими учащимися, оказывать и принимать помощь
- воспитывать интерес к профессиям в инновационных областях в соответствии с осознаваемыми собственными способностями;
- воспитывать стремление вносить красоту в повседневную жизнь.
- 

## 1.2. Содержание

### Раздел 1. Объемное рисование. Основы работы с 3D-ручкой (54 часа)

**Теория.** Вводное занятие. Входная диагностика. Ознакомление с тематическими разделами программы и планом работы объединения на год. Инструменты и материалы. Инструктаж по технике безопасности, организация рабочего места. Организационные вопросы.

История создания 3D-ручки. Конструкция, основные элементы устройства 3D-ручки. Правила техники безопасности при работе с 3D-ручкой. Заправка и замена пластика, эксперименты с пластиком. Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D-ручкой. Общие понятия и представления о форме. Отработка техники рисования на трафаретах.

**Практика.** Выполнение плоских рисунков и базовые техники: упражнения на улучшение техники, цвет и смешивание цветов, создание плоских изображений, улучшение техники: детализация, создание надписей и букв, работа с шаблонами, творческий проект: открытка. Создание плоских элементов для последующей сборки. Сборка 3D моделей из плоских элементов.

### Раздел 2. Объемное рисование моделей (90 часов)

**Теория.** Основы объемно-пространственного моделирования. Основы композиции и формы. Цвет и текстура в 3D-рисовании. Чтение и разработка шаблонов. Освоение базовых технических приёмов 3D-рисования. Создание трёхмерных объектов. Объемные модели механизмов. Выстраивание сцен и композиций.

**Практика.** Объемное рисование моделей. Тренировочные упражнения на технику. Создание простых объемных моделей: кубики, призмы, пирамиды, цветные мини-модели животных, растений, знаков. Работа с шаблонами. Создание сюжетной композиции. Создание объемных игрушек, состоящих из развертки. Моделирование по собственному эскизу. Игры с моделями. Комплексная работа: архитектурная или технологическая модель. Выполнение проектов: индивидуальное или командное задание, самостоятельный выбор тематики, планирование, защита проекта перед группой.

### Раздел 3. 3D-печать (27 часов)

**Теория.** Виды 3D-принтера и их устройство. Основные характеристики принтера. Настройки принтера, приемы работы. Разновидности слайсеров, работа со слайсерами. Постобработка. Настройка параметров печати. Температура стола, температура экструдера, толщина печати слоя. Филамент PLA, ABS. Общее устройство 3D принтеров.

**Практика.** Подготовка модели к работе (\*.stl, расположение и т.д.). Подготовка модели для разных технологий 3D печати. Создание G-кода, Z-кода для 3D принтеров. Поддерживающие структуры. Постобработка. Выполнение олимпиадных заданий прошлых лет. Выполнение проектов. Заправка, замена филамента.

### Раздел 4. Процесс 3D-печати (42 часа)

**Теория.** Особенности принтеров. Электронное меню принтеров. Заправка, замена филамента. Калибровка принтеров. Создание авторских моделей.

**Практика.** Подготовка модели для разных технологий 3D печати. Поддерживающие структуры. Постобработка. Выполнение олимпиадных заданий прошлых лет. Печать простых моделей. Работа с поддержками и деталями. Ошибки и их устранение. Выполнение проектов. Заправка, замена филамента. Калибровка принтеров. Печать моделей, прототипов. Печать авторских моделей.

### **Раздел 5. Итоговое занятие (3 часа)**

**Практика.** Защита итоговых проектов. Выставка работ

## **1.3.Планируемые результаты**

### **Предметные компетенции:**

#### **Учащиеся должны знать:**

- Принцип работы 3D-ручки и 3D-принтера.
- Основные виды пластика, используемые для 3D-печати и 3D-ручек (PLA, ABS, PETG и др.), их свойства, преимущества и недостатки, области применения.
- Правила безопасности при работе с 3D-ручкой и 3D-принтером.
- Основные термины, используемые в 3D-моделировании и 3D-печати (объём, форма, плоскость, каркас, опора, слой, поддержка, заполнение, адгезия).
- Основные техники рисования 3D-ручкой (линейное рисование, точечное рисование, заливка).
- Основные геометрические формы (куб, цилиндр, конус, пирамида, параллелепипед) и способы их создания.
- Принципы создания каркасов и опор для объёмных моделей.
- Принципы работы с трафаретами и шаблонами.
- Основные этапы процесса 3D-печати (моделирование, слайсинг, печать, постобработка).
- Основные параметры слайсера (высота слоя, заполнение, скорость печати, температура).
- Причины возникновения дефектов печати и способы их устранения.
- Основные программы для 3D-моделирования (Tinkercad, Blender — базовый уровень).

#### **Учащиеся должны уметь:**

- Безопасно и правильно пользоваться 3D-ручкой и 3D-принтером.
- Загружать и выгружать пластик в 3D-ручку и 3D-принтер, регулировать температуру и скорость подачи.
- Выбирать подходящий тип пластика для конкретной задачи.
- Использовать основные техники рисования 3D-ручкой для создания плоских и объёмных фигур.
- Создавать простые геометрические формы с помощью 3D-ручки.
- Соединять отдельные элементы в объёмные модели.
- Работать с трафаретами и шаблонами.
- Создавать каркасы и опоры для поддержания конструкции.
- Создавать простые объекты и композиции с помощью 3D-ручки (например, фигурки животных, модели, украшения, домики).
- Смешивать цвета и создавать цветовые переходы с помощью 3D-ручки.
- Моделировать простые 3D-объекты в программе Tinkercad (или аналогичной).
- Подготавливать 3D-модель к печати (слайсинг) с помощью программ-слайсеров (например, Cura).
- Настраивать основные параметры слайсера для получения качественной печати.
- Запускать и контролировать процесс 3D-печати.
- Выполнять постобработку напечатанных изделий (удаление поддержек, шлифовку).
- Диагностировать и устранять простые дефекты печати.

### **Общеучебные компетенции:**

**Коммуникативная компетенция:**

- Умение слушать и понимать объяснения преподавателя, техническую документацию.
- Умение чётко и ясно выражать свои мысли, задавать вопросы по теме, аргументировать свои решения.
- Умение работать в группе, обмениваться опытом и знаниями с другими учащимися, оказывать и принимать помощь.
- Умение представлять свои проекты и результаты работы, защищать свои идеи.

**Познавательная:**

- Умение самостоятельно находить и анализировать информацию по темам 3D-моделирования и 3D-печати из различных источников (Интернет, книги, журналы, инструкции).
- Умение применять полученные знания на практике для решения конкретных задач.
- Развитие навыков наблюдения, сравнения, обобщения, систематизации и классификации.
- Развитие пространственного мышления и воображения.
- Умение выявлять и анализировать проблемные ситуации, возникающие в процессе работы с 3D-ручкой и 3D-принтером, и находить способы их решения.

**Регулятивная:**

- Умение планировать свою деятельность, ставить цели и определять задачи для их достижения.
- Умение контролировать процесс выполнения работы и оценивать полученные результаты на соответствие поставленным целям.
- Умение самостоятельно корректировать свои действия в случае необходимости, вносить изменения в план работы.
- Развитие навыков самоорганизации, ответственности и инициативности.
- Умение работать по инструкции, соблюдать технологические требования и технику безопасности.

**Личностные результаты:**

- Проявили устойчивый интерес к моделированию, конструированию и компьютерным технологиям.
- Развита поисковая, исследовательская и творческая деятельность.
- Сформировано позитивное отношение к информационному обществу, инновациям и современным технологиям.
- Воспитаны самостоятельность, аккуратность, дисциплинированность, бережливость, ответственность и трудолюбие в процессе работы с 3D-технологиями.
- Проявлен интерес к профессиям в инновационных областях, связанных с 3D-моделированием и 3D-печатью.
- Сформировано стремление создавать красивые, полезные и функциональные вещи, приносить красоту в повседневную жизнь.
- Сформированы навыки командной работы и уважительное отношение к мнению других людей.

**2. БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ (2 год обучения)****2.1. Цель, задачи**

**Цель программы:** развитие компетенций создания функциональных 3D-моделей и их физической реализации с помощью 3D-печати для решения конкретных задач.

**Задачи***Обучающие:*

- обучить основным методам и техникам создания объемных фигур с помощью 3D-оборудования;
- обучить 3D-моделированию, сферах его применения и перспективах развития;
- освоить основы базовых пользовательских навыков с персональным компьютером;

- сформировать навык создания трёхмерной модели реального геометрического объекта;
- сформировать представление о принципах работы с 3D - оборудованием;
- продемонстрировать практическую значимость 3D-технологий и способствовать развитию общего кругозора учащихся, интереса к новым современным технологиям.

*Развивающие:*

- развить навыки в создании плоскостных и объемных фигур;
- развить навыки объемного рисования;
- развить способности к самообучению (самостоятельному поиску информации и её грамотному использованию для более успешного изучения и применения возможностей трехмерного моделирования);
- развить интерес к выбранной области деятельности, мотивировать желание к переходу на новый этап обучения – 3D-моделирование с помощью специализированного программного обеспечения.
- развить пространственное, образное и аналитическое мышление,
- развить художественный вкус и творческое видение;

*Воспитательные:*

- сформировать установки на позитивную социальную деятельность в информационном обществе;
- воспитывать самостоятельность, аккуратность, дисциплинированность, бережливость в процессе работы с 3D-технологиями;
- воспитывать умение работать в группе, обмениваться опытом и знаниями с другими учащимися, оказывать и принимать помощь
- воспитывать интерес к профессиям в инновационных областях в соответствии с осознаваемыми собственными способностями;
- воспитывать стремление вносить красоту в повседневную жизнь.

## 2.2.Содержание

### Раздел 1. Мир аддитивных технологий (72 часа)

**Теория.** Ознакомление с тематическими разделами программы и планом работы объединения на год. Инструменты и материалы. Инструктаж по технике безопасности, организация рабочего места. Организационные вопросы.

Аддитивные технологии. Композиции в инженерных проектах. Понятия «цвет», «сочетание цветов». Объёмно-пространственное моделирование. Создание трёхмерных объектов. Выполнение тематических композиций на плоскости и в объёме из реальных и абстрактных форм. Моделирование и художественное конструирование. Создание с помощью вспомогательных элементов (фольга, пенопласт, пластилин и т.п.) объёмной модели с последующим выполнением (заполнение основы). Движущиеся элементы (дверцы, выдвижные ящики, петли, замочки, крючки и т.п.).

**Практика.** Создание объемных игрушек, состоящих из развертки; рисование трехмерного объекта на свободную тему по выбору учащегося. Творческая мастерская. Создание проекта «В мире сказок, мультфильмов и игр» (персонаж, сцена, атрибуты, видеоролик в движении). Проектно-конструктивная деятельность. Реализация проектов. Обсуждение результатов.

### Раздел 2. 3D-моделирование (72 часа)

**Теория.** Интерфейс программы «КОМПАС-3D». Основные типы документов чертеж, фрагмент, деталь. Электронный учебник в программе «Компас - 3D». Единицы измерения и системы координат. Панель свойств. Настройки и оформление панели свойств. Компактная панель. Инструментальная панель. Инструмент «Отрезок». Инструмент «Окружность». Инструмент «Вспомогательная прямая». Инструмент «Дуга». Инструменты «Фаска и скругление». Глобальные привязки. Локальные привязки. Построение геометрических деталей. Лекальные кривые. Сопряжения. Общие сведения о размерах. Постановка размеров. Редактирование детали. Операции «Сдвиг» и «Копирование». Операция «Удаление части объекта». Операция «Симметрия». Операция

«Масштабирование». Общие принципы моделирования. Основные термины моделирования. Эскизы, контуры, операции. Моделирование деталей. Дерево модели. Редактирование в дереве модели. Панель редактирования детали. Операция выдавливания. Операция «Вырезать выдавливанием». Операция «Ребро жесткости». Построение объемных геометрических тел в 3D-моделировании. Операция «Зеркальный массив». Создание тел вращения.

**Практика.** Изучение интерфейса программы, настройка программы. Изменение единиц измерения и системы координат. Построение прямоугольников, многоугольников, дуг, окружностей, эллипсов, вспомогательных прямых и точек, лекальных кривых. Самостоятельная работа по теме «Геометрические объекты». Создание сложных объектов, редактирование объектов чертежа. Расстановка размеров. Самостоятельная работа по теме «Постановка размеров». Правка детали при помощи операций сдвиг, копирование, масштабирование, симметрия. Самостоятельная работа по теме «Редактирование детали». Построение сложных объектов при помощи зеркального массива. Редактирование в дереве модели. Практическая работа по теме «Операция выдавливания». Практическая работа по теме «Массивы». Выполнение чертежей модели. Построение 3D-модели. Печать чертежей модели.

### **Раздел 3. 3D-печать (48 часа)**

**Теория.** Дополнительные функции при настройке принтера, приемы работы. Постобработка. Настройка параметров печати. Температура стола, температура экструдера, толщина печати слоя. Филамент PLA, ABS.

**Практика.** Подготовка собственной модели к работе (\*.stl, расположение и т.д.). Заправка, замена филамента. Постобработка. Выполнение олимпиадных заданий прошлых лет. Выполнение проектов.

### **Раздел 4. 3D-сканирование (24 часа)**

**Теория.** Виды сканеров. Устройство 3D-сканера. Основные характеристики сканера, настройка сканера, приёмы работы.

**Практика.** Подготовка моделей. Сканирование. Выполнение индивидуальных проектов.

### **Раздел 5. Итоговое занятие (3 часа)**

**Практика.** Защита итоговых проектов. Выставка работ.

## **2.3. Планируемые результаты**

### **Предметные компетенции:**

#### **Учащиеся должны знать:**

- практическую значимость 3D-технологий и новых современных технологий.
- основные методы и техники создания объемных фигур с помощью 3D-оборудования;
- принципы 3D-моделирования, сферы его применения и перспективы развития;
- освоение основ базовых пользовательских навыков с ПК;
- основные правила создания трёхмерной модели реального геометрического объекта;
- принципы работы с 3D - оборудованием;

#### **Учащиеся должны уметь:**

- работать с персональным компьютером на уровне пользователя;
- пользоваться основным функционалом 3D-оборудования; рисовать трехмерные объекты 3D-ручкой, создавать трёхмерную модель реального объекта, печатать его, сканировать простые предметы и обрабатывать модель;
- уметь выбрать устройства и носители информации в соответствии с решаемой задачей.

### **Общеучебные компетенции**

#### **Регулятивные компетенции:**

- умение определять и формулировать цели и учебной задачи;
- умение работать по предложенному плану;
- умение планировать свою деятельность, предвидеть результаты намеченного дела, прогнозировать этапы работы, анализировать свою деятельность;
- умение преодолевать препятствия.

**Познавательные компетенции:**

- умение самостоятельно сформировать познавательную цель;
- умение ориентироваться в выборе источников информации для поиска нового знания.

**Коммуникативные компетенции:**

- умение правильно формулировать вопросы и выражать свои мысли;
- уважение к мнению собеседника;
- умение работать парами переменного состава и в малых группах;
- умение организовывать сотрудничество и совместную деятельность с взрослыми и сверстниками, работать индивидуально и в группе, находить общее решение и разрешать конфликты.

**Личностные результаты:**

- проявляется любознательность, познавательную активность, фантазию;
- проявляется дружелюбие, стремление к взаимопомощи и взаимоподдержке;
- проявляется эмоционально-позитивное отношение к процессу сотрудничества;
- проявили эстетические потребности, ценности и чувства, художественный вкус;
- развито наглядно-образное мышление, произвольное и направленное внимание;
- развита уверенная мелкая моторика, аккуратность.

**Комплекс организационно-педагогических условий****3. Календарный учебный график***Таблица 1*

| № п/п | Год обучения | Дата начала занятий | Дата окончания занятий | Количество учебных недель | Количество учебных дней | Количество учебных часов | Режим занятий                                                       | Нерабочие праздничные дни                              | Срок проведения промежуточной аттестации  |
|-------|--------------|---------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1     | 1 год        | 01.09.              | 25.05                  | 36                        | 72                      | 216                      | 2 раза в неделю по 3 часа (перерыв 2 раза по 10 минут).             | 04.11.<br>31.12-<br>08.01.<br>08.03<br>23.02.<br>09.05 | 12.12.-<br>24.12;<br><br>12.05.-<br>22.05 |
| 2     | 2 год        |                     |                        |                           |                         |                          | <i>даты и время занятий устанавливаются на начало учебного года</i> | 04.11.<br>31.12-<br>08.01.<br>08.03<br>23.02.<br>09.05 |                                           |

**4. Учебный план****1 год обучения***Таблица 2*

| № п/п | Название раздела программы   | Общее кол-во часов | Теория    | Практика   | Формы/методы контроля               |
|-------|------------------------------|--------------------|-----------|------------|-------------------------------------|
| 1.    | Объёмное рисование 3D-ручкой | 54                 | 9         | 45         | Опрос, анализ практического занятия |
| 2.    | Объёмное рисование моделей   | 90                 | 14        | 76         | Опрос, анализ практического занятия |
| 3.    | 3D-Печать                    | 27                 | 4         | 23         | Опрос, анализ практического занятия |
| 4.    | Процесс 3D-печати            | 42                 | 7         | 35         | Опрос, анализ практического занятия |
| 5.    | Итоговое занятие             | 3                  | 0         | 3          | Выставка работ. Защита проекта      |
|       | Итого                        | <b>216</b>         | <b>34</b> | <b>182</b> |                                     |

## 2 год обучения

Таблица 3

| № п/п | Название раздела программы | Общее кол-во часов | Теория    | Практика   | Формы/методы контроля               |
|-------|----------------------------|--------------------|-----------|------------|-------------------------------------|
| 1.    | Мир аддитивных технологий  | 72                 | 14        | 58         | Опрос, анализ практического занятия |
| 2.    | 3D-моделирование           | 72                 | 20        | 52         | Опрос, анализ практического занятия |
| 3.    | 3D-Печать                  | 48                 | 12        | 36         | Опрос, анализ практического занятия |
| 4.    | 3D-сканирование            | 21                 | 6         | 15         | Опрос, анализ практического занятия |
| 5.    | Итоговое занятие           | 3                  | 0         | 3          | Выставка работ. Защита проекта      |
|       | Итого                      | <b>216</b>         | <b>52</b> | <b>164</b> |                                     |

## 5. Оценочные материалы

Эффективность проводимой работы с обучающимися в рамках деятельности дополнительной общеразвивающей программы определяется с помощью диагностического комплекса, который предусматривает педагогическую оценку развития навыков театрализованной деятельности.

Программа предполагает следующие виды контроля:

– **Входная диагностика** – направлена на выявление имеющихся у обучающихся знаний, умений и навыков, которые могут быть полезны при освоении программы, а также на определение их мотивации и интереса к данной области. Оценка учащихся проводится в соответствии с критериями. Входная диагностика проводится в форме выполнения практических заданий. Результаты заносятся в диагностическую карту входного контроля.

– **Промежуточная диагностика** - направлена на выявление уровня овладения обучающимися необходимыми знаниями и умениями, степени достижения результатов обучения, закрепления знаний, полученных в ходе обучения за истекший период. Промежуточная аттестация проводится в середине учебного года в защиты проектных работ.

– **Итоговая диагностика** - направлена на определение степени достижения результатов обучения, закрепления знаний, полученных в течение учебного года; получение сведений для совершенствования образовательной программы и методики обучения. Занятия по подведению итогов проводятся в форме защиты проекта.

Таблица 4

| Вид контроля              | Контрольно-измерительные материалы           |
|---------------------------|----------------------------------------------|
| Входная диагностика       | Собеседование и тестирование (Приложение №2) |
| Промежуточная диагностика | Защита проектных работ (Приложение №2)       |
| Итоговая диагностика      | Защита проекта (Приложение №2)               |

Отслеживание личностного развития учащихся осуществляется методами наблюдения и собеседования.

## 6. Формы аттестации

### 1 год обучения

Таблица 5

| Какие знания, умения и навыки контролируются                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Формы и методы контроля                             | Сроки                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Учащиеся должны знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Принцип работы 3D-ручки и 3D-принтера.</li> <li>– Основные виды пластика, используемые для 3D-печати и 3D-ручек (PLA, ABS, PETG и др.), их свойства, преимущества и недостатки, области применения.</li> <li>– Правила безопасности при работе с 3D-ручкой и 3D-принтером.</li> <li>– Основные термины, используемые в 3D-моделировании и 3D-печати (объём, форма, плоскость, каркас, опора, слой, поддержка, заполнение, адгезия).</li> <li>– Основные техники рисования 3D-ручкой (линейное рисование, точечное рисование, заливка).</li> <li>– Основные геометрические формы (куб, цилиндр, конус, пирамида, параллелепипед) и способы их создания.</li> <li>– Принципы создания каркасов и опор для объёмных моделей.</li> <li>– Принципы работы с трафаретами и шаблонами.</li> <li>– Основные этапы процесса 3D-печати (моделирование, слайсинг, печать, постобработка).</li> <li>– Основные параметры слайсера (высота слоя, заполнение, скорость печати, температура).</li> <li>– Причины возникновения дефектов печати и способы их устранения.</li> <li>– Основные программы для 3D-моделирования (Tinkercad, Blender базовый уровень).</li> </ul> | Опрос, тестирование                                 | В течении учебного года, в конце каждого раздела |
| <b>Учащиеся должны уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Безопасно и правильно пользоваться 3D-ручкой и 3D-принтером.</li> <li>– Загружать и выгружать пластик в 3D-ручку и 3D-принтер, регулировать температуру и скорость подачи.</li> <li>– Выбирать подходящий тип пластика для конкретной задачи.</li> <li>– Использовать основные техники рисования 3D-ручкой для создания плоских и объёмных фигур.</li> <li>– Создавать простые геометрические формы с помощью 3D-ручки.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Практическая работа, защита проекта, выставка работ | В течении учебного года, в конце каждого раздела |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Соединять отдельные элементы в объемные модели.</li> <li>– Работать с трафаретами и шаблонами.</li> <li>– Создавать каркасы и опоры для поддержания конструкции.</li> <li>– Создавать простые объекты и композиции с помощью 3D-ручки (например, фигурки животных, модели, украшения, домики).</li> <li>– Смешивать цвета и создавать цветовые переходы с помощью 3D-ручки.</li> <li>– Моделировать простые 3D-объекты в программе Tinkercad (или аналогичной).</li> <li>– Подготавливать 3D-модель к печати (слайсинг) с помощью программ-слайсеров (например, Cura).</li> <li>– Настраивать основные параметры слайсера для получения качественной печати.</li> <li>– Запускать и контролировать процесс 3D-печати.</li> <li>– Выполнять постобработку напечатанных изделий (удаление поддержек, шлифовку).</li> <li>– Диагностировать и устранять простые дефекты печати.</li> </ul> |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 2 год обучения

Таблица 6

| Какие знания, умения и навыки контролируются                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Формы и методы контроля                             | Сроки                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Учащиеся должны знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– практическую значимость 3D-технологий и новых современных технологий.</li> <li>– основные методы и техники создания объемных фигур с помощью 3D-оборудования;</li> <li>– принципы 3D-моделирования, сферы его применения и перспективы развития;</li> <li>– освоение основ базовых пользовательских навыков с ПК;</li> <li>– основные правила создания трёхмерной модели реального геометрического объекта;</li> <li>– принципы работы с 3D - оборудованием</li> </ul> | Опрос, тестирование                                 | В течении учебного года, в конце каждого раздела |
| <b>Учащиеся должны уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работать с персональным компьютером на уровне пользователя;</li> <li>– пользоваться основным функционалом 3D-оборудования; рисовать трехмерные объекты 3D-ручкой, создавать трёхмерную модель реального объекта, печатать его, сканировать простые предметы и обрабатывать модель;</li> <li>– уметь выбрать устройства и носители информации в соответствии с решаемой задачей.</li> </ul>                                                                             | Практическая работа, защита проекта, выставка работ | В течении учебного года, в конце каждого раздела |

## Оценка результатов обучения

Таблица 7

| Вид контроля                                             | Форма контроля                                                          |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Вводный контроль                                         | Собеседование, наблюдение, тестирование                                 |
| Текущий контроль (по итогам занятий)                     | Опросы, собеседование, мини-выставка, наблюдение, анкетирование         |
| Тематический контроль (по итогам завершения каждой темы) | Разработка проекта, беседы, наблюдение и анализ проведения мероприятий. |

## 7. Методическое обеспечение

### Методы обучения

Методы формирования новых знаний: объяснения, рассказ, беседа, показ, выполнение действия по алгоритму, опрос, создание ситуаций затруднения, самостоятельное решение проблемных ситуаций.

### Формы обучения

– *Объяснительно-иллюстративный метод* педагог излагает теоретический материал, демонстрирует примеры и наглядные пособия (презентации, видеоролики, 3D-модели).

– *Практический метод*: обучающиеся выполняют практические задания под руководством педагога, закрепляя полученные знания и навыки.

– *Проблемный метод*: учащимся предлагается решить проблемную ситуацию, связанную с 3D-моделированием или 3D-печатью. Это стимулирует самостоятельное мышление, поиск информации и принятие решений.

– *Метод проектов*: учащиеся работают над индивидуальными или групповыми проектами, от идеи до реализации готового изделия. Это позволяет комплексно применять полученные знания и навыки, развивать творческие способности и умение работать в команде.

– *Исследовательский метод*: обучающиеся проводят собственные исследования в области 3D-технологий, изучают новые материалы, методы и оборудование.

– *Игровой метод*: использование игр и симуляций для повышения интереса к обучению и развития практических навыков в увлекательной форме.

– *Метод «обучение через открытие»*: преподаватель создаёт условия, в которых учащиеся самостоятельно открывают новые знания и способы решения задач.

## Педагогические технологии и методики

Таблица 8

| № п/п | Современные образовательные технологии и/или методики | Цель использования технологий и/или методик                                                               | Описание внедрения технологий и/или методик в практической профессиональной деятельности                      | Результат использования технологий и/или методик                                              |
|-------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | <b>Игровые технологии</b>                             | Активизация творческого процесса. Применяются Игры с элементами тренинга по сплочению детского коллектива | Использование на занятиях игровых моментов помогает преподнести содержание в доступной и занимательной форме. | Игра помогает ребенку лучше познать себя и окружающий мир, показать себя в детском коллективе |

|    |                                           |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | <b>Личностно-ориентированное обучение</b> | Развитие познавательных способностей учащихся, максимальное раскрытие индивидуальности ребенка                                                              | Использование усвоения знаний с учётом возможности и динамики развития ученика.                                                                                                             | Развитие и саморазвитие личности ученика, исходя из выявления его индивидуальных особенностей                                                                                                                     |
| 3. | <b>Групповые технологии</b>               | Создание необходимых условий для развития у детей самостоятельности, умения взаимодействовать с обществом и быстро выполнять поставленные задачи в группах. | Класс делится на группы для создания творческих проектов, каждая группа создает проект сообща под непосредственным руководством лидера группы или учителя.                                  | Развитие самостоятельности, умений взаимодействовать с окружающими людьми, быстро решать поставленные задачи, самоутверждение учащегося, эмоциональная и содержательная поддержка ребенка другими членами группы. |
| 4. | <b>Здоровьесберегающие технологии</b>     | Сохранение здоровья обучающихся                                                                                                                             | Беседы о здоровом образе жизни проводятся в течение всего учебного года по 5-7 минут, в ходе каждого занятия проводится физкультминутка для снятия эмоционального и физического напряжения. | Просветительские беседы о здоровом образе жизни способствуют формированию навыков этого образа жизни.                                                                                                             |

Данная программа реализуется во взаимосвязи методического обеспечения программы и материально-технических условий.

В основу программы положены следующие **принципы**:

1. *Научность*. Этот принцип предопределяет сообщение только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. *Доступность*. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. *Связь теории с практикой*. Обязывает вести обучение так, чтобы учащиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. *Воспитательный характер обучения*. Процесс обучения является воспитывающим: ребенок не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои моральные качества.

5. *Сознательность и активность обучения.* В процессе обучения все действия должны быть обоснованы педагогом и осознаны учащимся. Необходимо научить их критически осмысливать и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процессы усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. *Систематичность и последовательность.* Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

7. *Прочность закрепления знаний, умений и навыков.* Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки. Непрочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок, вследствие чего закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

8. *Индивидуальный подход в обучении.* В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный/неуравновешенный, хорошая/плохая память, устойчивое/рассеянное внимание, с хорошей/или замедленной реакцией и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Типовые занятия по программе предполагают теоретическую подготовку в форме бесед, демонстрацию наглядных пособий, моделей, видеоматериала; практическую работу, виртуальные экскурсии по текущей теме для восприятия изготавливаемой модели в сопутствующей инфраструктуре; итоговый этап в виде выставки моделей. Каждое занятие строится исходя из дидактической цели, возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности.

Кроме того, предусмотрены нетрадиционные формы работы: игры (на развитие внимания, памяти, глазомера, воображения), челленджи, виртуальные экскурсии, эксперименты, турниры, конференции, презентации; участие в олимпиадах, конкурсах, мастер-классах; собеседования, консультации, обсуждения, выставки работ, защита проектов, способствующие развитию познавательной активности, повышению интереса детей к обучению.

На протяжении всего курса обучения учащиеся вовлечены в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, предполагающую поиск, обработку, сравнение и систематизацию информации, полученной из специальной литературы, сети Интернет. В ходе образовательного процесса учащиеся разрабатывают и реализуют учебные мини-проекты, в том числе исследовательские, учатся методам поиска информации, самопрезентации, которые необходимы им в дальнейшей жизни, а также профессиональной карьере. В процессе обучения осуществляется знакомство учащихся с информационно-коммуникационными технологиями, достижениями науки техники в области инженерной мысли.

При проведении занятий выполняются санитарно-гигиенические нормы. На каждом занятии проводятся физкультминутки.

## 1 год обучения

Таблица 9

| Раздел программы                | Дидактические и методические материалы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Объёмное рисование 3D-ручкой | - конспекты занятий;<br>- сценарии мероприятий;<br>- аудио-видеоматериалы,<br>- дидактические материалы (раздаточный материал, инструкционные, технологические карты, рабочие тетради, вопросы и задания для самостоятельной работы и повторения пройденного материала, упражнения, образцы изделий и материалов (альбомы), макеты и муляжи, действующие модели, таблицы, схемы, рисунки, фотоматериалы, учебные пособия, журналы. |
| 2. Объёмное рисование моделей   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3. 3D-Печать                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4. Процесс 3D-печати            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 5. Итоговое занятие | - конспекты занятий |
|---------------------|---------------------|

## 2 год обучения

*Таблица 10*

| Раздел программы             | Дидактические и методические материалы                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Мир аддитивных технологий | - конспекты занятий;<br>- сценарии мероприятий;                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2. 3D-моделирование          | - аудио-видеоматериалы,                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3. 3D-Печать                 | - дидактические материалы (раздаточный материал, инструкционные,                                                                                                                                                                                                                    |
| 4. 3D-сканирование           | технологические карты, рабочие тетради, вопросы и задания для самостоятельной работы и повторения пройденного материала, упражнения, образцы изделий и материалов (альбомы), макеты и муляжи, действующие модели, таблицы, схемы, рисунки, фотоматериалы, учебные пособия, журналы. |
| 5. Итоговое занятие          | - конспекты занятий                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 8. Условия реализации программы

Занятия проходят в учебном кабинете, в котором созданы благоприятные условия соответствующими требованиям, установленных санитарными правилами и нормам (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).

*Оборудование и мебель:*

- Столы и стулья, соответствующие росту учащихся.
- Стол и стул для педагога.
- Доска (магнитная или маркерная) для написания и демонстрации наглядных материалов.
- Шкафы или стеллажи для хранения дидактических материалов, пособий, игрушек и других материалов.

*Технические средства обучения:*

- Персональные компьютеры с доступом в Интернет.
- Проектор для демонстрации презентаций и видеоматериалов.
- 3D-ручки, пластик
- Флеш карты
- Аудиоаппаратура
- 3D-принтеры, пластик.

## 1 год обучения

Таблица 11

| №  | Раздел программы             | Информационное обеспечение                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Объёмное рисование 3D-ручкой | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=k9ZZFPLGH6E&amp;ab_channel=%D0%9A%D0%BB%D1%83%D0%B1DN">https://www.youtube.com/watch?v=k9ZZFPLGH6E&amp;ab_channel=%D0%9A%D0%BB%D1%83%D0%B1DN</a><br>- инструктаж по технике безопасности и правилах поведения;<br>-игровой комплекс на знакомство и на командообразование. |

|    |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | Объемное рисование моделей | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=EN68a9a61D0&amp;ab_channel=%D0%9B%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B8%D0%B9%D0%A1%D0%BB%D0%B0%D0%B9%D0%BC%D0%A1%D1%8D%D0%BC">https://www.youtube.com/watch?v=EN68a9a61D0&amp;ab_channel=%D0%9B%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B8%D0%B9%D0%A1%D0%BB%D0%B0%D0%B9%D0%BC%D0%A1%D1%8D%D0%BC</a><br>- методические материалы (разработки занятий, шаблоны)<br>- видеоматериал, презентации,<br>- карточки для заданий, чертежи и шаблоны.                                                                                                            |
| 3  | 3D-Печать                  | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=PcuvHKMBIZo&amp;t=429s&amp;ab_channel=%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B53D%D1%80%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F3DTool">https://www.youtube.com/watch?v=PcuvHKMBIZo&amp;t=429s&amp;ab_channel=%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B53D%D1%80%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F3DTool</a><br><a href="https://www.thingiverse.com/">https://www.thingiverse.com/</a><br>- видеоматериал, презентации, демонстрационный материал, ресурсы с 3D-моделями. |
| 4  | Процесс 3D-печати          | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=iC3oqX0hU7M&amp;ab_channel=SergeyIrbis">https://www.youtube.com/watch?v=iC3oqX0hU7M&amp;ab_channel=SergeyIrbis</a><br><a href="https://www.thingiverse.com/">https://www.thingiverse.com/</a><br>- видеоматериал, презентации, демонстрационный материал, ресурсы с 3D-моделями.                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5  | Итоговое занятие           | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=rvt13wts4-g&amp;ab_channel=%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0">https://www.youtube.com/watch?v=rvt13wts4-g&amp;ab_channel=%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0</a><br>- выставки и конференции по 3D-технологиям                                                                                                                                                                               |

## 2 год обучения

Таблица 12

| №  | Раздел программы          | Информационное обеспечение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Мир аддитивных технологий | <a href="https://youtu.be/gCujV4WHkkM">https://youtu.be/gCujV4WHkkM</a><br>- инструктаж по технике безопасности и правилах поведения;<br>- игровой комплекс на знакомство и на командообразование.                                                                                                                                                                           |
| 2. | 3D-моделирование          | <a href="https://youtu.be/zcGwsCN5h0E">https://youtu.be/zcGwsCN5h0E</a><br>- методические материалы (разработки занятий, шаблоны)<br>- видеоматериал, презентации,<br>- карточки для заданий, чертежи и шаблоны.                                                                                                                                                             |
| 3  | 3D-Печать                 | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=pFnUCQXvZXU">https://www.youtube.com/watch?v=pFnUCQXvZXU</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=RttaIxxRqSc">https://www.youtube.com/watch?v=RttaIxxRqSc</a><br><a href="https://www.thingiverse.com/">https://www.thingiverse.com/</a><br>- видеоматериал, презентации, демонстрационный материал, ресурсы с 3D-моделями. |
| 4  | 3D-сканирование           | <a href="https://youtu.be/Dp2E56CQJ2o">https://youtu.be/Dp2E56CQJ2o</a><br><a href="https://www.thingiverse.com/">https://www.thingiverse.com/</a><br>видеоматериал, презентации, демонстрационный материал, ресурсы с 3D-моделями.                                                                                                                                          |

|   |                  |                                                                                                                      |
|---|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Итоговое занятие | <a href="https://youtu.be/Z2dXItnwrEY">https://youtu.be/Z2dXItnwrEY</a><br>-выставки и конференции по 3D-технологиям |
|---|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Кадровое обеспечение программы:** педагог дополнительного образования, удовлетворяющий требованиям Профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 298н (зарегистрировано в Минюсте РФ 28 августа 2018 г.), владеющий знаниями и навыками в сфере информационных технологий.

## 9. Рабочая программа воспитания

### Пояснительная записка

Настоящая программа разработана для детей от 7 до 14 лет, обучающихся в детском объединении «3D-АРТ», с целью организации с ними воспитательной работы. Реализация программы воспитательной работы осуществляется параллельно с выбранной ребенком или его родителями (законными представителями) основной дополнительной общеобразовательной программой.

Воспитательная работа, проводимая в детском объединении, направлена на организацию свободного времени детей, развитие их кругозора, формирование навыков общения.

Воспитательная работа, проводимая в детском объединении - это целенаправленный процесс создания максимально благоприятных условий для развития личности каждого ребенка и формирования духовно-нравственных и гражданских качеств, ценностных ориентаций и высокого уровня воспитанности, личностно значимых позиций, связанных с вопросами самосознания, самоактуализации, самоопределения и самовыражения.

Воспитательная деятельность дополнительного образования призвана помочь ребёнку сформировать свою систему интересов, как основу успешной социализации личности.

**Цель программы** - создание единой воспитательной среды, способствующей гармоничному развитию личности посредством приобщения к техническому творчеству.

#### **Задачи:**

- развивать морально-нравственные качества учащихся: честности; доброты; ответственности, чувства долга;
- развивать волевые качества обучающихся: самостоятельности; дисциплинированности; инициативности, организованности;
- воспитывать стремление к самообразованию, саморазвитию, самовоспитанию;
- приобщать детей к экологической и социальной культуре, здоровому образу жизни;
- формировать нравственное отношение к человеку, труду и природе;
- осваивать культурные, духовные традиции своего народа;
- создавать условия для благоприятного взаимодействия всех участников учебно-воспитательного процесса - педагогов, детей и родителей.

### Организация воспитательного процесса.

**Основными направлениями деятельности** воспитательной работы в детском объединении являются:

Таблица 13

| №<br>п/п | Направление                     | Характеристика                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | «Красота спасет мир»            | Развитие эстетического вкуса, творческих способностей посредством приобщения к выдающимся художественным ценностям отечественной и мировой культуры; обогащение духовного мира детей средствами искусства и непосредственного участия в творческой деятельности |
| 2.       | «Здоровый я – здоровая страна!» | Пропаганда здорового образа жизни, изменение отношения к вредным привычкам, формирование личной ответственности за свое поведение                                                                                                                               |
| 3.       | «Земля у нас одна»              | Воспитание бережного отношения к природе как одной из главных жизненных и нравственно-эстетических ценностей, экологически целесообразного поведения и деятельности, настойчивого стремления к активной охране и восстановлению окружающей природной среды      |
| 4.       | «Человек – это звучит гордо»    | Духовно-нравственное развитие и воспитание учащихся как основы развития гражданского общества                                                                                                                                                                   |
| 5.       | «Моя Родина - Россия»           | Формирование личности гражданина и патриота России с присущими ему ценностями, взглядами, ориентациями, установками, мотивами деятельности и поведения                                                                                                          |
| 6.       | «Моя семья – моя крепость»      | Способствовать возрождению семьи, основанной на любви, нравственности, взаимном уважении всех ее членов                                                                                                                                                         |
| 7.       | «Праздник детства»              | Организация развивающего содержательного досуга учащихся в соответствии с их запросами и возрастными особенностями, формирование активной жизненной позиции                                                                                                     |
| 8.       | «Ура, каникулы!»                | Обеспечение оздоровления и занятости детей ввремя каникул, формирование творческой, самоопределяющейся, саморазвивающейся личности)                                                                                                                             |
| 9.       | Самоуправление                  | Организация мероприятий, направленных на развитие ученического самоуправления                                                                                                                                                                                   |

В процессе воспитательной работы в детском объединении осуществляется сотрудничество (сетевое взаимодействие) с информационным центром по атомной энергии (ИЦАЭ), Детский научный центр "КвадрУм", Детский университет и Технопарк "ЮЗГУ Юниор", региональный центр выявления и поддержки одаренных детей "Успех", Центр цифрового образования «IT-CUBE.КУРСК».

### Работа с родителями

Таблица 14

| №  | Сроки проведения | Содержание работы                                                                                                                                         |
|----|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Сентябрь         | Запись в детское объединение «3D-АРТ». Знакомство, консультации и беседы с родителями.                                                                    |
| 2. | Октябрь          | Проведение родительского собрания по перспективному плану детского объединения «3D-АРТ». Цели, задачи, направления работы детского объединения.           |
| 3. | Ноябрь           | Беседа с родителями и детьми «Безопасность детей на дороге»                                                                                               |
| 4. | Декабрь          | Индивидуальное собеседование с родителями учащихся детского объединения по подбору материалов для создания работ на выставку «Лучшая новогодняя игрушка». |

|     |                |                                                                                                                                                            |
|-----|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.  | Январь         | Посещение родителями с детьми выставки - конкурса «Лучшая новогодняя игрушка»                                                                              |
| 6.  | Февраль        | Индивидуальная работа с родителями одаренных детей.                                                                                                        |
| 7.  | Март           | Организация выставки детских работ «Моя мама лучше всех» – (поздравление мам, бабушек)                                                                     |
| 8.  | Апрель         | Беседа с родителями «Безопасные каникулы»                                                                                                                  |
| 9.  | Апрель         | Организация совместной деятельности детей и родителей по подготовке и оформлению итоговой выставки детских работ «Трёхмерный мир»                          |
| 10. | Май            | Проведение родительского собрания по итогам работы детского объединения «3D-АРТ». Награждение обучающихся, родителей грамотами, благодарственными письмами |
| 11. | В течение года | Индивидуальное собеседование с родителями учащихся по текущим проблемам обучения и воспитания                                                              |

### 10. Календарный план воспитательной работы

Таблица 15

| №  | Направления воспитательной работы в учреждении | Форма проведения                                                                                                              | Сроки    | Ответственный                       |
|----|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------|
| 1. | «Праздник детства»                             | «Вместе веселей» - интерактивные программы.                                                                                   | Сентябрь | Педагог дополнительного образования |
| 2. | «Человек – это звучит гордо»                   | «Твое свободное время» - беседа.                                                                                              | Сентябрь | Педагог дополнительного образования |
| 3. | «Земля у нас одна»                             | Экологическая акция «Чистый город» для учащихся детских объединений и школьников округа.                                      | Октябрь  | Педагог дополнительного образования |
| 4. | «Моя Родина - Россия»                          | «Полёт над Россией» - просмотр и обсуждение документального фильма                                                            | Октябрь  | Педагог дополнительного образования |
| 5. | «Здоровый я – здоровая страна!»                | Спортивный праздник «Весёлые старты»                                                                                          | Ноябрь   | Педагог дополнительного образования |
| 6. | «Ура, каникулы!»                               | «Умные каникулы» - учебно-исследовательская деятельность.                                                                     | Ноябрь   | Педагог дополнительного образования |
| 7. | «Моя семья – моя крепость»                     | «Читаем вместе» - тренинг родительского взаимодействия.                                                                       | Декабрь  | Педагог дополнительного образования |
| 8. | «Здоровый я – здоровая страна!»                | Уроки здоровья «Хотим, чтобы стало модным – здоровым быть и свободным!» для учащихся детских объединений и школьников округа. | Декабрь  | Педагог дополнительного образования |

|     |                                 |                                                                                                   |         |                                     |
|-----|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------|
| 9.  | «Человек – это звучит гордо»    | Тест на определение самооценки «Лесенка».                                                         | Январь  | Педагог дополнительного образования |
| 10. | «Моя Родина - Россия»           | «Виртуальные экскурсии по музеям России и мира» - виртуальная экскурсия.                          | Январь  | Педагог дополнительного образования |
| 11. | «Здоровый я – здоровая страна!» | «Движение — это залог здоровья» - спортивная игра.                                                | Февраль | Педагог дополнительного образования |
| 12. | «Праздник детства»              | Фольклорно-игровая программа «Проводы Зимы» для учащихся детских объединений и школьников округа. | Февраль | Педагог дополнительного образования |
| 13. | «Красота спасет мир»            | «Милосердие и гуманность» - тематический час.                                                     | Март    | Педагог дополнительного образования |
| 14. | «Моя семья – моя крепость»      | «В гостях у сказки» - викторина.                                                                  | Март    | Педагог дополнительного образования |
| 15. | «Праздник детства»              | «Детское советское» - кино-гостиная.                                                              | Апрель  | Педагог дополнительного образования |
| 16. | «Земля у нас одна»              | «Человек, экология, жизнь» - викторина.                                                           | Апрель  | Педагог дополнительного образования |
| 17. | «Моя семья – моя крепость»      | «Детское советское» - кино-гостиная.                                                              | Май     | Педагог дополнительного образования |
| 18. | «Ура, каникулы!»                | «Мы – команда!» - тимбилдинг.                                                                     | Май     | Педагог дополнительного образования |

## 11. Список литературы

1. Галатонова, Т. Е. Стань инженером. Книга по техническому творчеству для детей и взрослых / Т.Е. Галатонова. - Москва : КТК "Галактика", 2020. - 120 с. - ISBN 978-5-6042686-6-7.
2. Галатонова, Т. Е. Школа юного инженера. Книга по техническому творчеству для детей и взрослых / Т. Е. Галатонова. - Москва : КТК "Галактика", 2022. - 136 с. - ISBN 978-5-6047562-2-5.
3. Лисяк, В. В. Основы компьютерной графики: 3D-моделирование и 3D-печать : учебное пособие / В. В. Лисяк ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. - 109 с. 3
4. Ритланд, М. 3D-печать с помощью SketchUp / М. Ритланд, пер. с англ. А. Ю. Петелина. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 136 с. - ISBN 978-5-97060-741-1.
5. Рихтер, А. А. Информационные и учебно-методические основы 3D-моделирования (теория и практика) : учебно-методическое пособие / А. А. Рихтер, М. А. Шахраманьян. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 239 с. - ISBN 978-5-16-107177-9.
6. Франке, Й. 3D-MID. Материалы, технологии, свойства/Й.Франке - СПб: Профессия, 2014. - 336 с. ISBN 978-5-91884-062-7.

7. Шустов, М. А. Методические основы инженерно-технического творчества : монография / М.А. Шустов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. - 128 с. — (Научная мысль). — [www.dx.doi.org/10.12737/5041](http://www.dx.doi.org/10.12737/5041). - ISBN 978-5-16-009927-9.

**Календарно-тематическое планирование  
Базовый уровень .1 год обучения.**

| <b>№ п/п</b> | <b>Тема занятия</b>                                                                                                                                                                       | <b>Кол-во часов</b> | <b>Тип и форма(ы) занятия</b> | <b>Форма контроля</b>               | <b>Место проведения</b>      |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 1.           | <b>Вводное занятие.</b> Знакомство с детским объединением. Комплектование группы, выбор актива. Организационные вопросы.                                                                  | 3                   | Инструктаж                    | Опрос                               | В соответствии с расписанием |
| 2.           | Инструменты и материалы. Инструктаж по технике безопасности. Организация рабочего места.                                                                                                  | 3                   | Лекция, видеолекция           | Опрос                               | В соответствии с расписанием |
| 3.           | 3D - ручка и история ее создания. Конструкция, основные элементы устройства 3D - ручки. Техника безопасности при работе с 3D - ручкой. Выполнение линий разных видов. Рисование алфавита. | 3                   | Инструктаж, беседа            | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 4.           | Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D - ручкой. Общие понятия и представления о форме. Создание объемной фигуры из плоских деталей «Очки»                                            | 3                   | Практическое занятие          | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 5.           | Создание объемной фигуры из плоских деталей «Брелоки», «Магнитики».                                                                                                                       | 3                   | Практическое занятие          | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 6.           | Способы заполнения межлинейного пространства. Создание фигуры «Танграмм». Решение головоломок.                                                                                            | 3                   | Игровое занятие               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 7.           | Создание фигуры «Колумбово яйцо». Решение головоломок.                                                                                                                                    | 3                   | Конкурс                       | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |

|     |                                                                                                                            |   |                      |                                     |                              |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 8.  | Значение чертежа. Геометрическая основа строения формы предметов. Создание моделей на основе простых геометрических фигур. | 3 | Учебное занятие      | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 9.  | Тестирование «История создания 3D- ручки». Создание фигур «Бабочка», «Стрекоза», «Оса».                                    | 3 | Учебное занятие      | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 10. | Создание объемной фигуры из плоских деталей «Велосипед», «Стул».                                                           | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 11. | Создание объемной фигуры из плоских деталей «Герои мультфильмов и игр»                                                     | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 12. | Создание объемной фигуры из плоских деталей «Герои мультфильмов и игр»                                                     | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 13. | Создание объемной фигуры из плоских деталей на свободную тему                                                              | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 14. | Создание объемной фигуры из плоских деталей на свободную тему                                                              | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 15. | Создание объемной фигуры из плоских деталей на свободную тему                                                              | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 16. | Создание объемной фигуры из плоских деталей на свободную тему                                                              | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 17. | Создание объемной фигуры из плоских деталей на свободную тему                                                              | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 18. | Виды пластика. Практическая работа «Отличия».                                                                              | 3 | Лабораторная работа  | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |

|     |                                                                                                                          |   |                                            |                                     |                              |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 19. | <b>Объемное рисование моделей.</b> Способы создания трехмерных объектов 3D-ручкой. Создание объемной модели «Бриллиант». | 3 | Практическое занятие                       | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 20. | Создание трёхмерных объектов. «Эйфелева башня».                                                                          | 3 | Практическое занятие/виртуальная экскурсия | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 21. | Создание трёхмерных объектов. «Эйфелева башня».                                                                          | 3 | Практическое занятие/мини-выставка         | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 22. | Создание трёхмерных объектов. «Биг Бен».                                                                                 | 3 | Самостоятельная работа                     | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 23. | Создание трёхмерных объектов. «Биг Бен».                                                                                 | 3 | Самостоятельная работа                     | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 24. | Мини-выставка «Архитектурные сооружения 3D- ручкой».                                                                     | 3 | Мини-выставка работ                        | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 25. | Рисование трехмерного объекта на свободную тему по выбору учащегося.                                                     | 3 | Практическое занятие                       | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 26. | Создание собственного мини-проекта. Планирование работы.                                                                 | 3 | Практическое занятие                       | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 27. | Создание собственного мини-проекта. Эскизы и чертежи.                                                                    | 3 | Практическое занятие                       | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 28. | Реализация проектирования.                                                                                               | 3 | Учебное занятие                            | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 29. | Реализация проектирования.                                                                                               | 3 | Учебное занятие                            | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |

|     |                                                                               |   |                      |                                     |                              |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 30. | Защита проекта.                                                               | 3 | Учебное занятие      | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 31. | Изготовление новогодних игрушек                                               | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 32. | Изготовление новогодних игрушек                                               | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 33. | Изготовление новогодних игрушек                                               | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 34. | Изготовление новогодних игрушек                                               | 3 | Мини-выставка работ  | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 35. | Способы создания объемных фигур. Создание объемной фигуры на тему «Животные». | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 36. | Создание объемной фигуры на тему «Животные».                                  | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 37. | Создание объемной фигуры на тему «Животные».                                  | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 38. | Создание объемной фигуры на тему «Природа».                                   | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 39. | Создание объемной фигуры на тему «Природа».                                   | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 40. | Создание объемной фигуры на тему «Природа».                                   | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |

|     |                                                                              |   |                      |                                     |                              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 41. | Создание объемной фигуры на тему «Человек и быт».                            | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 42. | Создание объемной фигуры на тему «Человек и быт».                            | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 43. | Создание объемной фигуры на тему «Человек и быт».                            | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 44. | Создание собственного мини-проекта. Эскизы и чертежи.                        | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 45. | Реализация проектирования.                                                   | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 46. | Реализация проектирования.                                                   | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 47. | Реализация проектирования.                                                   | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 48. | Защита проекта.                                                              | 3 | Мини-выставка        | Опрос, выставка                     | В соответствии с расписанием |
| 49. | <b>3D-печать.</b> Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Устройство 3D принтера. | 3 | Инструктаж           | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 50. | Основные характеристики принтера.                                            | 3 | Учебное занятие      | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 51. | Настройка принтера, приёмы работы                                            | 3 | Учебное занятие      | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 52. | Знакомство с программой «Cura». Подготовка модели к работе (*.stl и др.)     | 3 | Учебное занятие      | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |

|     |                                                                    |   |                      |                                     |                              |
|-----|--------------------------------------------------------------------|---|----------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 53. | Ознакомление с библиотекой программы. Вставка 3d моделей           | 3 | Учебное занятие      | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 54. | Печать 3D объектов.                                                | 3 | Учебное занятие      | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 55. | Печать 3D объектов.                                                | 3 | Учебное занятие      | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 56. | Печать 3D объектов.                                                | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 57. | Печать 3D объектов.                                                | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 58. | <b>Процесс 3D-печати.</b><br>Поддерживающие структуры.             | 3 | Учебное занятие      | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 59. | Температура стола и экструдера, толщина печати и прочие параметры. | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 60. | Постобработка.                                                     | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 61. | Практический блок: моделирование и печать 3D объектов              | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 62. | Практический блок: моделирование и печать 3D объектов              | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 63. | Практический блок: моделирование и печать 3D объектов              | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |

|     |                                                                                                                                                      |            |                      |                                     |                              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 64. | Практический блок: моделирование и печать 3D объектов                                                                                                | 3          | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 65. | Практический блок: моделирование и печать 3D объектов                                                                                                | 3          | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 66. | Практический блок: моделирование и печать 3D объектов                                                                                                | 3          | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 67. | Работа над творческим проектом.                                                                                                                      | 3          | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 68. | Работа над творческим проектом.                                                                                                                      | 3          | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 69. | Работа над творческим проектом.                                                                                                                      | 3          | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 70. | Работа над творческим проектом.                                                                                                                      | 3          | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 71. | <b>Итоговое занятие.</b><br>Защита проектов.                                                                                                         | 3          | Защита проекта       | Защита проекта.<br>Выставка работ   | В соответствии с расписанием |
| 72. | Подведение итогов года. Закрепление базовых элементов. Обсуждение планов на лето. Награждение учащихся грамотами за успешные занятия в учебном году. | 3          | Защита проекта       | Защита проекта.                     | В соответствии с расписанием |
|     | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                        | <b>216</b> |                      |                                     |                              |

**Календарно-тематический планирование  
Базовый уровень (1 год обучения)**

| № п/п | Тема занятия                                                                                                     | Кол-во часов | Тип и форма(ы) занятия | Форма контроля                      | Место проведения             |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 1.    | <b>Вводное занятие. Мир аддитивных технологий.</b> Комплектование группы, выбор актива. Организационные вопросы. | 3            | Инструктаж             | Опрос                               | В соответствии с расписанием |
| 2.    | Инструменты и материалы. Инструктаж по технике безопасности. Организация рабочего места.                         | 3            | Лекция, инструктаж     | Опрос                               | В соответствии с расписанием |
| 3.    | Возможности аддитивных технологий                                                                                | 3            | Видеолекция, беседа    | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 4.    | Объемное рисование 3D-ручкой. Композиции в инженерных проектах.                                                  | 3            | Лекция                 | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 5.    | Объемно-пространственное моделирование. Создание трехмерных объектов по собственной задумке.                     | 3            | Беседа                 | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 6.    | Объемно-пространственное моделирование. Создание трехмерных объектов по собственной задумке.                     | 3            | Игровое занятие        | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 7.    | Моделирование и художественное конструирование. Различные способы создания объемных моделей 3D-ручкой.           | 3            | Учебное занятие        | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 8.    | Моделирование и художественное конструирование. Различные способы создания объемных моделей 3D-ручкой.           | 3            | Учебное занятие        | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |

|     |                                                                           |   |                      |                                     |                              |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|---|----------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 9.  | Движущиеся элементы. Способы создания.                                    | 3 | Учебное занятие      | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 10. | Движущиеся элементы. Способы создания.                                    | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 11. | Создание объемной фигуры с движущимися деталями.                          | 3 | Лекция               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 12. | Создание объемной фигуры с движущимися деталями.                          | 3 | Беседа               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 13. | Создание объемной фигуры с движущимися деталями.                          | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 14. | Создание объемной фигуры с движущимися деталями.                          | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 15. | Создание композиции из фигур с движущимися деталями.                      | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 16. | Создание композиции из фигур с движущимися деталями.                      | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 17. | Создание композиции из фигур с движущимися деталями.                      | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 18. | Создание проекта «В мире сказок, мультфильмов и игр». Съемка видеоролика. | 3 | Беседа               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 19. | Создание проекта «В мире сказок, мультфильмов и игр». Съемка видеоролика. | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |

|     |                                                                                             |   |                      |                                     |                              |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 20. | Создание проекта «В мире сказок, мультфильмов и игр». Съемка видеоролика.                   | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 21. | Создание проекта «В мире сказок, мультфильмов и игр». Съемка видеоролика.                   | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 22. | Создание проекта «В мире сказок, мультфильмов и игр». Съемка видеоролика.                   | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 23. | Создание проекта «В мире сказок, мультфильмов и игр». Съемка видеоролика.                   | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 24. | Защита проекта «В мире сказок, мультфильмов и игр». Показ видеоролика.                      | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 25. | <b>3D-моделирование.</b><br>Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере | 3 | Инструктаж           | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 26. | Назначение графического редактора КОМПАС-3D. Запуск программы.                              | 3 | Лекция               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 27. | Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС- 3D. Основные панели КОМПАС-3D.            | 3 | Беседа               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 28. | Изменение размера изображения. Выбор формата чертежа и основной надписи                     | 3 | Беседа               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 29. | Построение геометрических примитивов.                                                       | 3 | Беседа               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 30. | Изучение системы координат.                                                                 | 3 | Беседа               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |

|     |                                                                                          |   |                      |                                     |                              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 31. | Понятие привязок.                                                                        | 3 | Беседа               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 32. | Операции с 3D моделями. Конструирование объектов.                                        | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 33. | Конструирование объектов.                                                                | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 34. | Конструирование объектов.                                                                | 3 |                      | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 35. | Редактирование чертежа. Отмена и повтор действий. Выделение объектов. Удаление объектов. | 3 | Беседа               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 36. | Разбор чертежа модели «Машина»                                                           | 3 | Беседа               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 37. | Построение деталей модели «Машина»                                                       | 3 | Беседа               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 38. | Работа над творческим проектом.                                                          | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 39. | Работа над творческим проектом.                                                          | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 40. | Работа над творческим проектом.                                                          | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 41. | Работа над творческим проектом.                                                          | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |

|     |                                                                                      |   |                      |                                     |                              |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 42. | Работа над творческим проектом.                                                      | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 43. | Работа над творческим проектом.                                                      | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 44. | Работа над творческим проектом.                                                      | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 45. | Работа над творческим проектом.                                                      | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 46. | Работа над творческим проектом.                                                      | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 47. | Защита проектов.                                                                     | 3 | Мини-выставка работ  | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 48. | Защита проектов.                                                                     | 3 | Мини-выставка работ  | Опрос, выставка                     | В соответствии с расписанием |
| 49. | <b>3D-печать.</b> Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Подробное строение 3D принтера. | 3 | Инструктаж           | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 50. | Основные характеристики принтера.                                                    | 3 | Лекция               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 51. | Настройка принтера, приёмы работы                                                    | 3 | Беседа               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 52. | Программа «Cura». Подготовка модели к работе (*.stl и др.)                           | 3 | Лекция               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |

|     |                                                        |   |                      |                                     |                              |
|-----|--------------------------------------------------------|---|----------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 53. | Печать и сборка разработанных самостоятельно моделей.  | 3 | Учебное занятие      | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 54. | Практический блок: моделирование и печать 3D объектов  | 3 | Учебное занятие      | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 55. | Практический блок: моделирование и печать 3D объектов  | 3 | Учебное занятие      | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 56. | Практический блок: моделирование и печать 3D объектов. | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 57. | Практический блок: моделирование и печать 3D объектов  | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 58. | Практический блок: моделирование и печать 3D объектов  | 3 | Беседа               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 59. | Практический блок: моделирование и печать 3D объектов  | 3 | Беседа               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 60. | Практический блок: моделирование и печать 3D объектов  | 3 | Беседа               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 61. | Практический блок: моделирование и печать 3D объектов  | 3 | Беседа               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 62. | Практический блок: моделирование и печать 3D объектов  | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 63. | Практический блок: моделирование и печать 3D объектов  | 3 | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |

|     |                                                                                                                                                      |            |                      |                                     |                              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 64. | Практический блок: моделирование и печать 3D объектов                                                                                                | 3          | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 65. | <b>3D-сканирование.</b> Вводное занятие. Инструктаж по ТБ                                                                                            | 3          | Инструктаж           | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 66. | Устройство 3D сканера.                                                                                                                               | 3          | Лекция               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 67. | Основные характеристики сканера.                                                                                                                     | 3          | Беседа               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 68. | Настройка сканера, приёмы работы.                                                                                                                    | 3          | Беседа               | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 69. | Подготовка модели.                                                                                                                                   | 3          | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 70. | Выполнение проектов.                                                                                                                                 | 3          | Практическое занятие | Опрос, анализ практического занятия | В соответствии с расписанием |
| 71. | Защита проектов.                                                                                                                                     | 3          | Мини-выставка работ  | Выставка работ                      | В соответствии с расписанием |
| 72. | Подведение итогов года. Закрепление базовых элементов. Обсуждение планов на лето. Награждение учащихся грамотами за успешные занятия в учебном году. | 3          | Защита проекта       | Защита проекта.                     | В соответствии с расписанием |
|     | Итого                                                                                                                                                | <b>216</b> |                      |                                     |                              |

## Оценочные материалы

### Базовый уровень (1 год обучения)

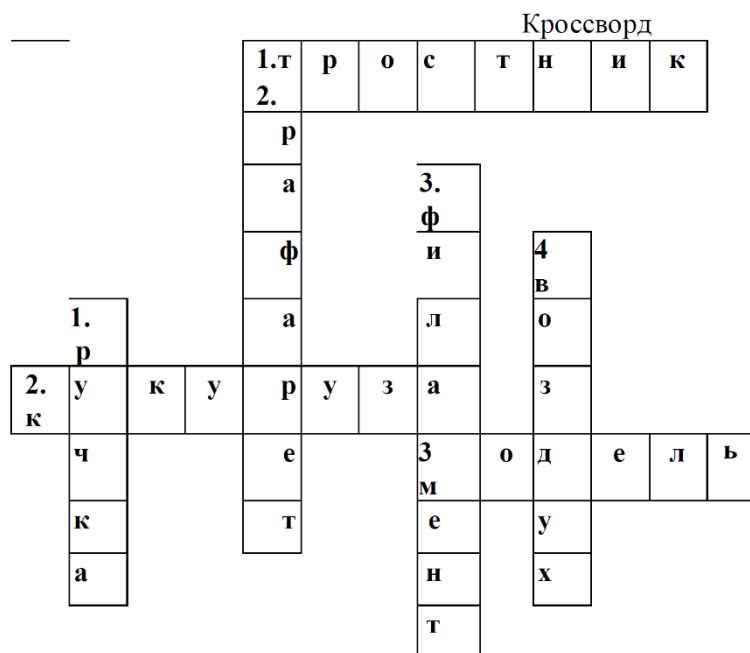
В ходе реализации программы используются следующие **оценочные материалы**:

*Входная диагностика:* собеседование и тестирование.

*Промежуточная диагностика:* проектные работы (формы: сказочное путешествие, видеофильм с выполнением конструкторских заданий).

*Итоговая диагностика:* объемная композиция, проектная работа.

### Входная диагностика. Тестирование.



#### По горизонтали:

1. Растение для изготовления пластика и употребления в пищу (тростник)
2. Растение для изготовления пластика и добавления в салаты (кукуруза)
3. Как называется изделие, созданное с помощью 3D ручки? (модель)

#### По вертикали:

1. Инструмент для 3D рисования (ручка)
2. Что нужно изготовить для будущей модели? (трафарет)
3. Название пластиковой нити по-другому (филамент)
4. Очень важно для человека, но вредно для пластика (воздух).

### Промежуточная диагностика.

На каждом занятии педагог методом наблюдения осуществляет контроль хода и правильность выполнения работы (с соблюдением правил техники безопасности, умением работать с 3D-оборудованием, правильной работой по схемам и шаблонам, умением соединять детали и т.д.)

Диагностика предметных результатов учащихся осуществляется по итогам изучения каждой темы. Результатом освоения темы является готовая модель, которая оценивается по следующим критериям:

| №  | Критерий                                                | 3 балла                                                                                                                       | 2 балла                                                                                 | 1 балла                                    |
|----|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1. | Содержание работы должно соответствовать выбранной теме | Высокая степень самостоятельности при выполнении работы, наличие творческих элементов, полностью соответствует выбранной теме | Работа выполнена с подсказкой педагога                                                  | Содержание не соответствует выбранной теме |
| 2. | Аккуратное выполнение модели                            | Аккуратно выполнено, ровно соединены элементы                                                                                 | Имеются недочеты (при выполнении элементов, при соединении элементов в объемную модель) | Модель выполнена небрежно                  |
| 3. | Качество цветовой гаммы рисунка                         | Использованы разные цвета                                                                                                     | Цветовая гамма гармонична                                                               | Небрежно, плохо продумано                  |
| 4. | Использование фантазии при создании работы              | Нестандартные подходы к выполнению задания                                                                                    | В рамках задания                                                                        | С помощью педагога или товарищей           |

Оценка 5 «отлично» – 12 - 10 баллов;

Оценка 4 «хорошо» – 9 - 5 баллов;

Оценка 3 «удовлетворительно» - 4 - 1 балла.

### Итоговая диагностика знаний по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «3D Арт»

дата проведения \_\_\_\_\_

ФИО педагога \_\_\_\_\_

группа \_\_\_\_\_

А - высокий уровень освоение программы

В - средний уровень освоение программы

С - низкий уровень освоение программы

| № п.п | Фамилия, имя | Знание устройства 3D - оборудования | Самостоятельная работа с 3D - оборудованием | Работа по шаблону | Работа по замыслу | Самостоятельное выполнение рисунка | Создание трехмерных моделей | Выполнение правил техники безопасности |
|-------|--------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|
|       |              |                                     |                                             |                   |                   |                                    |                             |                                        |
|       |              |                                     |                                             |                   |                   |                                    |                             |                                        |
|       |              |                                     |                                             |                   |                   |                                    |                             |                                        |

По итогам освоения каждого раздела программы учащийся оформляет **проектную работу**(формы: сказочное путешествие, видеофильм с выполнением конструкторских заданий), которая оценивается по следующим критериям:

#### Трехмерное рисование:

| Критерии             | Макс.баллы | Критерии                                    | Макс.баллы |
|----------------------|------------|---------------------------------------------|------------|
| Техника безопасности |            | ТБ при работе острыми и режущими предметами |            |

|                                                                       |       |                                                                           |       |
|-----------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. Ручки лежат отдельно от пластиковых и бумажных элементов           | 0-1   | 2. Правильная передача ножниц, кольцами вперед                            | 0-1   |
| 3. Организация рабочего места                                         | 0-1   | 4. Вне работы ножницы должны лежать на столе с сомкнутыми лезвиями        | 0-1   |
| 5. Все предметы лежат на отведенных им местах                         | 0-1   | 6. Последовательность выполнения работ                                    | 0-1   |
| 7. Включать ручку в сеть самостоятельно нельзя                        | 0-1   | 8. При завершении работы, изъять пластик из ручки                         | 0-1   |
| 9. Выключать ручку из сети самостоятельно запрещается                 | 0-1   |                                                                           |       |
| 10. Во время работы не махать ручкой, держать её только в поле работы | 0-1   |                                                                           |       |
| <b>Технические характеристики</b>                                     |       | <b>Сложность выполнения работы</b>                                        |       |
| 1. Наличие эскиза                                                     | 0-1-2 | 2. Наличие сложных технических элементов, подчеркивающих смысл композиции | 0-1-2 |
| 3. Соответствие готового изделия эскизу                               | 0-1-2 | 4. Количество элементов                                                   | 0-2   |
| 5. Соответствие заданным размерам                                     | 0-1-2 | 6. Развитие творческой идеи                                               | 0-2   |
| 7. Соблюдение пропорций                                               | 0-1-2 | 8. Использование нескольких цветов в одном элементе                       | 0-5   |
| 9. Точность линий при работе с ручкой (угол наклона)                  | 0-1-2 | 10. Грамотное сочетание цветов и их использование                         | 0-2   |
| 11. Использование объемных и плоскостных деталей                      | 0-1   | 12. Использование каркасных элементов                                     | 0-2   |
| 13. Соответствие эксплуатационной идее (Техническое задание)          | 0-5   |                                                                           |       |
| <b>Эстетические характеристики</b>                                    |       | <b>Качество выполнения работы</b>                                         |       |
| 1. Сочетание цветов                                                   | 0-1-2 | 2. Прочность готового изделия                                             | 0-1   |
| 3. Смысловое сходство                                                 | 0-5   | 4. Прочность крепления элементов                                          | 0-1   |
| 5. Аккуратно выполненная работа                                       | 0-5   |                                                                           |       |
| 6. Оригинальность исполнения                                          | 0-5   |                                                                           |       |

Оценка «А» - 41 - 60 баллов;

Оценка «В» - 21 - 40 баллов;

Оценка «С» - 0 - 20 баллов.

**Диагностика общеучебных компетенций**  
**Контрольно-измерительные материалы итогового контроля по программе**  
**«3D-АРТ»**

| №  |                 | Параметры контроля                                                                                     | Методы контроля | Критерии контроля                                                                                                                                                                         | Сроки контроля    |
|----|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1. | Познавательные  | Умение самостоятельно сформировать познавательную цель                                                 | Наблюдение      | Правильно или неправильно в разговоре с ребятами и педагогом использует понятия курса                                                                                                     | Итоговый контроль |
| 2. |                 | Первичное ориентирование в выборе источников информации для поиска нового знания                       | Наблюдение      | А – самостоятельно умеет найти информацию в различных источниках<br>В – работает с подсказкой педагога<br>С – не умеет без посторонней помощи                                             | Итоговый контроль |
| 3. |                 |                                                                                                        |                 |                                                                                                                                                                                           |                   |
| 4. |                 | Формирование понимания необходимости оценки и самооценки выполненной работы по предложенным критериям. | Наблюдение      | А – умеет самостоятельно оценить работу<br>В – умеет с подсказкой<br>С – не умеет без посторонней помощи                                                                                  | Итоговый контроль |
| 5. | Регулятивные    | Умение адекватно воспринимать замечания педагога                                                       | Наблюдение      | А – умеет адекватно воспринимать замечания педагога<br>В – умеет адекватно воспринимать замечания педагога, но не всегда<br>С – не умеет адекватно воспринимать замечания педагога        | Итоговый контроль |
| 6. |                 | Способность к рефлексии                                                                                | Наблюдение      | А – умеет адекватно оценивать деятельность на занятии<br>В – оценивает деятельность на занятии с помощью педагога и товарищей<br>С – не умеет адекватно оценивать деятельность на занятии | Итоговый контроль |
| 7. | Коммуникативные | Сотрудничество с педагогом                                                                             | Наблюдение      | А – умеет сотрудничает с педагогом<br>В – умеет сотрудничать с педагогом, но с затруднениями<br>С – не умеет сотрудничать с педагогом                                                     | Итоговый контроль |
| 8. |                 | Сотрудничество с другими обучающимися                                                                  | Наблюдение      | А – умеет сотрудничает с другими обучающимися<br>В – умеет сотрудничает с другими обучающимися, но с затруднениями<br>С – не умеет сотрудничать с другими обучающимися                    | Итоговый контроль |

**Диагностическая карта итоговой диагностики**

| <div> <div>Параметры контроля</div> <div>Фамилия Имя</div> </div> | Умение самостоятельно сформировать познавательную | Первичное ориентирование в выборе источников | Формирование понимания необходимости оценки и | Умение адекватно воспринимать замечания педагога | Способность к рефлексии | Сотрудничество с педагогом | Сотрудничество с другими обучающимися |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| 1                                                                 |                                                   |                                              |                                               |                                                  |                         |                            |                                       |
| 2                                                                 |                                                   |                                              |                                               |                                                  |                         |                            |                                       |
| 3                                                                 |                                                   |                                              |                                               |                                                  |                         |                            |                                       |

**Итоговая таблица результатов освоения и выполнения  
дополнительной общеразвивающей программы «3D-АРТ»**

| №<br>п/п | ФИ ребенка                         | Форма проведения<br>аттестации | Уровень освоения программы<br>(чел./%) |         |        |
|----------|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|---------|--------|
|          |                                    |                                | Высокий                                | Средний | Низкий |
|          |                                    | <i>Диагностирование</i>        |                                        |         |        |
| 1.       |                                    |                                |                                        |         |        |
| 2.       |                                    |                                |                                        |         |        |
| 3.       |                                    |                                |                                        |         |        |
| 4.       |                                    |                                |                                        |         |        |
| 5.       |                                    |                                |                                        |         |        |
| 6.       |                                    |                                |                                        |         |        |
| 7.       |                                    |                                |                                        |         |        |
| 8.       |                                    |                                |                                        |         |        |
| 9.       |                                    |                                |                                        |         |        |
| 10.      |                                    |                                |                                        |         |        |
| 11.      |                                    |                                |                                        |         |        |
| 12.      |                                    |                                |                                        |         |        |
|          | <b>Среднее значение по<br/>д/о</b> |                                |                                        |         |        |

Кроме того, педагогом в работе используются следующие диагностики метапредметных результатов в соответствии возрасту учащихся по программе:

**Тест на определение самооценки «Лесенка».**

*Цель:* выявление уровня развития самооценки.

*Оцениваемые компетенции:* личностные компетенции, самоопределение.

*Возраст:* 1-4 класс.

*Форма (ситуация оценивания):* фронтальный письменный опрос.

Учащимся предлагается следующая инструкция: нарисовать на листе бумаги лестницу из 10 ступенек (педагог показывает на доске) и оценить свои способности? На какую ступеньку поставит вас ваша учительница? А на какую ступеньку поставят вас родители?

Критерии оценивания: 1-3 ступени – низкая самооценка; 4-7 ступени – адекватная самооценка; 8-10 ступени – завышенная самооценка.

**Методика «Рисование по точкам».**

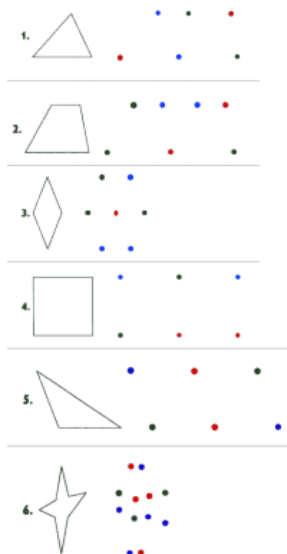
*Цель:* уровень ориентировки на заданную систему требований, может сознательно контролировать свои действия.

*Оцениваемое компетенции:* регулятивные компетенции, умение контролировать свою деятельность.

*Возраст:* 1- 4 класс.

*Форма (ситуация оценивания):* фронтальная письменная работа.

Методика включает 6 задач, каждая из которых помещается на отдельном листе специальной книжечки, выдаваемой испытуемому. Образцами в задачах № 1 и 5 служат неправильные треугольники, в задаче № 2 - неправильная трапеция, в задаче № 3 - ромб, в задаче № 4 - квадрат и в задаче № 5 - четырехлучевая звезда:



Обследование можно проводить как фронтально, так и индивидуально. Детей рассаживают за столы по одному. Перед каждым ребенком кладут книжечку с заданием.

Педагог, стоя так, чтобы его было хорошо видно всем детям, раскрывает такую же книжечку, показывает лист с заданием № 1 и говорит: «Откройте свои книжечки на первой странице. Посмотрите: у вас нарисовано то же, что у меня». (Если кто-либо из детей открыл не ту страницу, педагог поправляет его.) Указывая на вершины треугольника-образца, педагог продолжает: «Видите, здесь были точки, которые соединили так, что получился этот рисунок (следует указание на стороны треугольника; слова вершина, стороны, «треугольник» педагогом не произносятся). Рядом нарисованы другие точки (следует указание на точки, изображенные справа от образца). Вы сами соедините эти точки линиями так, чтобы получился точно такой рисунок. Здесь есть лишние точки. Вы их оставите, не будете соединять. Теперь посмотрите в своих книжечках: эти точки одинаковые или нет?» Получив отрицательный ответ, педагог говорит: «Правильно, они разные. Тут есть красные, синие и зеленые. Вы должны запомнить правило: одинаковые точки соединять нельзя. Нельзя проводить линию от красной точки к красной, от синей к синей или от зеленой к зеленой. Линию можно проводить только между разными точками. Все запомнили, что надо делать? Надо соединить точки, чтобы получился точно такой же рисунок, как тут (следует указание на образец «треугольник»). Одинаковые точки соединять нельзя. Если вы проведете линию неправильно, скажите, я сотру ее резинкой, она не будет считаться. Когда сделаете этот рисунок, переверните страницу. Там будут другие точки и другой рисунок, вы будете рисовать его».

По окончании инструктирования детям раздаются простые карандаши. Экспериментатор по ходу выполнения задания стирает по просьбе детей неверно проведенные линии, следит за тем, чтобы не была пропущена какая-либо задача, ободряет детей, если это требуется.

Оценка выполнения задания. Основным показателем выполнения задания служит суммарный балл (СБ). Он выводится следующим образом. В каждой задаче, прежде всего, устанавливается точность воспроизведения образца.

В задачах № 1 и 5 воспроизводящим образец (хотя бы приблизительно) считается любой треугольник, в задачах № 2, 3 и 4 - любой четырехугольник, в задаче № 6 - любая звезда.

Незавершенные фигуры, которые могут быть дополнены до вышеперечисленных, также считаются воспроизводящими образец.

Если ребенок воспроизвел образец хотя бы приблизительно, он получает по одному баллу за каждый правильно воспроизведенный элемент фигуры (в задачах № 1-5 в качестве элемента выступает отдельная линия, в задаче № 6 - луч).

Правильно воспроизведенным считается элемент, не включающий нарушений правила (т.е. не содержащий соединения одинаковых точек). Кроме того, начисляется по одному баллу за: 1) соблюдение правила, т.е. если оно не было нарушено в данной задаче ни разу; 2) полностью правильное воспроизведение образца (в отличие от приблизительного); 3) одновременное соблюдение обоих требований (что возможно только в случае полностью правильного решения).

Суммарный балл представляет собой сумму баллов, полученных ребенком за все 6 задач. Балл, получаемый за каждую из задач, может колебаться: в задачах № 1 и 5 - от 0 до 6, в задачах № 2, 3, 4 и 6 - от 0 до 7.

Таким образом, суммарный балл может колебаться от 0 (если нет ни одного верно воспроизведенного элемента и ни в одной из задач не выдержано правило) до 40 (если все задачи решены безошибочно). Стертые, т.е. оцененные самим ребенком как неправильные, линии при выведении оценки не учитываются. В ряде случаев достаточной оказывается более грубая и простая оценка - число правильно решенных задач (ЧРЗ). ЧРЗ может колебаться от 0 (не решена ни одна задача) до 6 (решены все 6 задач).

*Интерпретация результатов:* 33-40 баллов (5-6 задач) - высокий уровень ориентировки на заданную систему требований, может сознательно контролировать свои действия. 19-32 балла (3-4 задачи) - ориентировка на систему требований развита недостаточно, что обусловлено невысоким уровнем развития произвольности. Менее 19 баллов (2 и менее задачи) - чрезвычайно низкий уровень регуляции действий, постоянно нарушает заданную систему требований, предложенную взрослым

### **Методика «Исследование словесно-логического мышления младших школьников» (Э.Ф.Замбацявичене)**

Цель: выявление уровня развития словесно-логического мышления.

*Оцениваемые компетенции:* логические компетенции.

Форма проведения: письменный опрос.

Возраст: младшие школьники.

1-й субтестнаправлен на выявление осведомленности.

Задача испытуемого - закончить предложение одним из приведенных слов, осуществляя логический выбор на основе индуктивного мышления и осведомленности.

В полном варианте 10 заданий, в кратком - 5.

Задания 1-го субтеста «Закончи предложение. Какое слово из пяти подходит к приведенной части фразы? » 1. У сапога всегда есть ... (шнурок, пряжка, подошва, ремешки, пуговицы) (80% первоклассников с нормальным развитием дают правильный ответ на этот вопрос). Если ответ правильный, задается вопрос: «Почему не шнурок?»

После правильного объяснения решение оценивается в 1 балл, при неправильном объяснении — 0,5 балла. Если ответ ошибочный, ребенку предлагается подумать и дать правильный ответ. За правильный ответ после второй попытки ставится 0,5 балла. Если ответ неправильный, выясняется понимание слова «всегда». При решении последующих проб 1-го субтеста уточняющие вопросы не задаются.

2.В теплых краях живет... (медведь, олень, волк, верблюд, пингвин) (86%).

3.В году ... (24 месяца, 3 мес., 12 мес., 4 мес., 7 мес.) (96%).

4.Месяц зимы ...(сентябрь, октябрь, февраль, ноябрь, март) (93%).

5.В нашей стране не живет... (соловей, аист, синица, страус, скворец) (85%).

6.Отец старше своего сына... (редко, всегда, часто, никогда, иногда) (85%).

7.Время суток... (год, месяц, неделя, день, понедельник) (69%).

8.У дерева всегда есть... (листья, цветы, плоды, корень, тень) (94%).

9. Время года ... (август, осень, суббота, утро, каникулы) (75%).

10. Пассажирский транспорт... (комбайн, самосвал, автобус, экскаватор, тепловоз) (100%).

2-й субтест. Классификация, способность к обобщению «Одно слово из пяти лишнее, его следует исключить. Какое слово надо исключить?» При правильном объяснении ставится 1 балл, при ошибочном — 0,5 балла. Если ответ ошибочный, предлагают ребенку подумать и ответить еще раз. За правильный ответ после второй попытки ставится 0,5 балла. При предъявлении 7-й, 8-й, 9-й, 10-й проб уточняющие вопросы не задаются.

1. Тюльпан, лилия, фасоль, ромашка, фиалка (95% первоклассников с нормальным развитием дают правильный ответ).

2. Река, озеро, море, мост, пруд (100%).

3. Кукла, прыгалка, песок, мяч, юла (99%).

4. Стол, ковер, кресло, кровать, табурет (90%).

5. Тополь, береза, орешник, липа, осина (85%).

6. Курица, петух, орел, гусь, индюк (93%).

7. Окружность, треугольник, четырехугольник, указка, квадрат (90%).

8. Саша, Витя, Стасик, Петров, Коля (91%).

9. Число, деление, сложение, вычитание, умножение (90%).

10. Веселый, быстрый, грустный, вкусный, осторожный (87%).

3-й субтест. Умозаключение по аналогии «Подбери из пяти слов, написанных под чертой, одно слово, которое подходило бы к слову «гвоздика» так же, как слово «овощ» — к слову «огурец». За правильный ответ 1 балл, за ответ после второй попытки — 0,5 балла. Уточняющие вопросы не задаются.

1. Огурец - Овощ Гвоздика - ? (Сорняк, роса, садик, цветок, земля) (87%)

2. Огород - Морковь Сад - ? (Забор, грибы, яблоня, колодец, скамейка) (87%)

3. Учитель - Ученик Врач - ? (Очки, больница, палата, больной, лекарство) (67%)

4. Цветок - Ваза Птица - ? (Клюв, чайка, гнездо, перья, хвост) (66%)

5. Перчатка - Рука Сапог - ? (Чулки, подошва, кожа, нога, щетка) (80%)

6. Темный - Светлый Мокрый - ? (Солнечный, скользкий, сухой, теплый, холодный) (55%)

7. Часы - Время Градусник - ? (Стекло, больной, кровать, температура, врач) (95%)

8. Машина - Мотор Лодка - ? (Река, маяк, парус, волна, берег) (89%)

9. Стол - Скатерть Пол - ? (Мебель, ковер, пыль, доски, гвозди) (85%)

10. Стул - Деревянный Игла - ? (Острая, тонкая, блестящая, короткая, стальная) (65%)

4-й субтест. Обобщение «Найди подходящее для этих двух слов обобщающее понятие. Как это можно назвать вместе, одним словом?» При неправильном ответе предлагается подумать еще. Оценки аналогичны предыдущим субтестам. Уточняющих вопросов не задают.

1. Окунь, карась... (99% первоклассников дают правильный ответ)

2. Метла, лопата... (43%)

3. Лето, зима... (84%)

4. Огурец, помидор ... (97%)

5. Сирень, орешник ... (74%)

6. Шкаф, диван ... (96%)

7. Июнь, июль ... (95%)

8. День, ночь... (45%)

9. Слон, муравей ... (85%)

10. Дерево, цветок ... (73%)

Обработка результатов. Максимальное количество баллов, которые можно набрать за решение всех четырех субтестов, — 40 (100% оценки успешности). Оценка успешности определяется по формуле:  $ОУ = X \times 100\% : 40$ , где X — сумма баллов по всем тестам. Высокий уровень успешности — 4-й уровень — равен 32 баллам и более (80-100% ОУ). Нормальный

— 3-й уровень — 31,5—26 баллов (79— 65%). Ниже среднего — 2-й уровень — 25,5—20,0 баллов (64,9-50%). Низкий — 1-й уровень — 19,5 и ниже (49,9% и ниже). Среди нормально развивающихся первоклассников не встречаются дети с 1-м и 2-м уровнями успешности. Для ребенка 7-8 лет низкая успешность 1-го и 2-го уровня обусловлена наличием отклонений в умственном развитии, недоразвитием речи, а также социально-бытовой запущенностью.

Краткий вариант методики (по 5 проб в каждом субтесте) для первоклассников анализируется следующим образом: наивысший 4-й уровень успешности — 25—20 баллов; нормальный уровень — 19,5-17,5 балла; ниже среднего (2-й уровень) — 17,5—15 баллов; низкий (1-й уровень) — 12 баллов и ниже.

### Методические материалы

#### Правила техники безопасности при использовании 3D-ручки.

Следуя данным советам, вы избежите множества проблем при занятии любимым делом, а также повысите навык работы с пластиком.

**1. Подготовка рабочего места.** Как обычно, перед началом какого-либо занятия следует очистить рабочее место от лишних вещей и деталей, которые ухудшат вашу работу и само изделие. Под рукой у вас не должно быть ничего, что мешало бы производить ювелирную работу, либо что могло бы испортиться, попади туда капля горячего пластика. Также отыщите какую-то поверхность или посудину, куда вы сможете временно класть разогретую ручку.

**2. Подключение.** Большинство моделей ручек работают от электричества, остальные – от встроеного аккумулятора. При подключении инструмента ваши руки, сама ручка должны быть сухими, как и поверхность стола. Не держите под рукой жидкости, которые могут пролиться и привести к короткому замыканию. 3D-ручка хоть и имеет надежный корпус, закрывающий от контакта с нагревающими элементами, не стоит забыть о данном правиле.

**3. Использование.** Основная опасность исходит от нагретого пластика и внутренней системы. Не прикасайтесь к готовому объекту, пока не будете полностью уверены, что он остыл. Не трогайте стержень ручки во время работы или сразу после выключения. Если вы все равно каким-то образом обожглись, мгновенно бежите в ванну и промойте ожог холодной водой.

**4. Чернила.** Существует два вида чернил для 3D-ручки: ASB и PLA. Они несколько разнятся между собой составом, но, несмотря на это, могут «уживаться» вместе. При переходе с одного материала на другой, обязательно очищайте сопла, когда инструмент остыл и не включен в сеть. В противном случае – стержень будет забит чернилами, и вы не сможете полноценно использовать ручку.

**5. Неприятный запах.** Если вы почувствовали резкий, неприятный запах, выключите ручку из сети и положите на твердую ровную поверхность до выяснения причин поломки. Ни в коем случае не пытайтесь разобрать инструмент самостоятельно, когда он включен в сеть.

## Трафареты для учащихся

## Эмблемы-брелоки



Капитан Америка



Дэдпул



Бэтмен

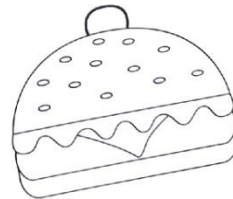
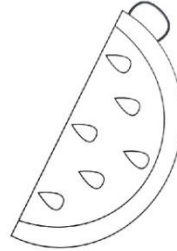


Супермен

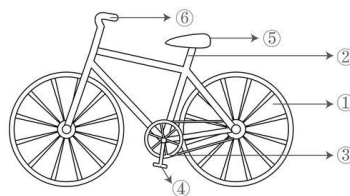
9

## ЗНАЧКИ НА БРЕЛКИ

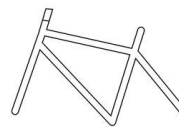
Приложите кальку к трафарету. Обведите по контуру значки. Затем заполните контуры цветом. Можно придать объем, заполнив поделку с обратной стороны. Вы легко сможете это сделать, так как контур предыдущего заполнения отчетливо видно. **Важно!** Не забудьте закрасить верхний ободок на значке. На него будет крепиться цепочка.



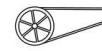
REX3D.RU

ЕЩЕ БОЛЬШЕ ТРАФАРЕТОВ  
VK.COM/3D.KID

①x2



②x1



③x1



④x2



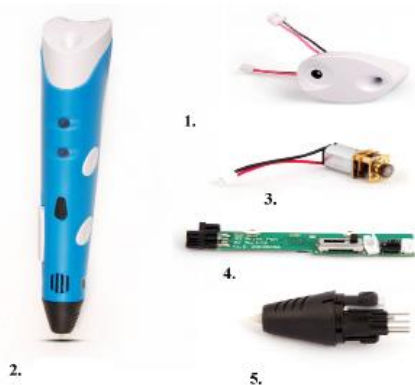
⑤x1



⑥x1

Тесты.*Тест 1.*

1. В каком году изобрели первый прототип 3D-ручки?
  - 1) 2008
  - 2) 2012
  - 3) 2015
2. Какое название получила первая 3D-ручка?
  - 1) MyRiwell
  - 2) 3Doodler
  - 3) Fantasiq
3. Что обязательно требуется 3D-ручке для 3D-печати различных объектов?
  - 1) компьютерные инструкции
  - 2) специальные двигатели для работы
  - 3) человеческая рука и человеческое воображение
4. Соотнесите название детали с соответствующей цифрой:
  - 1 – Гнездо шнура питания и загрузка пластика
  - 2 – Корпус
  - 3 – Реверсивный моторчик
  - 4 – Материнская плата
  - 5 – Сменное сопло



5. Какое утверждение НЕверно?
  - 1) перед началом работы следует очистить рабочее место от лишних вещей и деталей
  - 2) Нельзя под рукой жидкости, которые могут пролиться и привести к короткому замыканию
  - 3) Если чувствуется резкий, неприятный запах, можно разобрать инструмент самостоятельно, когда он включен в сеть.
  - 4) Нельзя трогать стержень ручки во время работы или сразу после выключения
6. Какой вид пластика производится из крахмала и является экологически чистым?
  - 1) ABS
  - 2) PLA
  - 3) HIPS
7. Какого вида 3D-ручек не существует?
  - 1) Горячие
  - 2) Холодные
  - 3) Теплые
8. Через сколько времени непрерывной работы необходимо сделать паузу в использовании ручки?
  - 1) 3 часа
  - 2) 1 час
  - 3) паузу делать необязательно

## Тест 2.

**ТЕСТ**

1. Как правильно держать 3д ручку?




☐
☐

2. Как правильно вставлять пластик в 3д ручку?




☐
☐

3. Какая лампочка означает что 3д ручка нагрелась и готова рисовать?





☐
☐
☐

4. Выберите фото на котором скорость установлена на быстром режиме





☐
☐
☐

5. Какой пластик можно вставлять в 3д ручку?




☐
☐

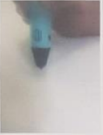
6. Какая лампочка значит ожидание?





☐
☐
☐

7. Как правильно рисовать 3д ручкой?





☐
☐
☐

8. Как правильно закрашивать?




☐
☐

9. Можно ли оставлять пластик в ручке после ее отключения?




☐
☐

10. Выберите фото на котором скорость установлена на быстром режиме




☐
☐

11. Как хранить 3д ручку и ее аксессуары?




☐
☐

12. Была ли полезна вам информация в книге?




☐
☐

### Памятка. Принцип работы 3D - ручки.

**Принцип функционирования устройства 3D-ручки** основан на технологии послойного наплавления. Вместо чернил заправляется пластиковая нить. Полимер, проходя внутри механизма, нагревается и под давлением выдается наружу в расплавленном виде. Затем под воздействием ультрафиолета полимерная нить застывает и принимает нужную форму.



### **Особенности конструкции 3D ручки**

- Внешний вид. В целом гаджет напоминает большую ручку необычной формы. Середина самая тонкая. Где находится непосредственно само сопло, корпус немного увеличивается. В задней части имеется специальное место для загрузки нити и подключения сети;

- Состав устройства. Современный аппарат для трехмерной печати выполнен из высокопрочного пластика со специальным покрытием soft-touch. Благодаря этому ручка не соскальзывает из руки и достаточно приятна на ощупь.

Открыть корпус 3D-ручки не составит труда с помощью небольшой отвертки. Открывать его может понадобиться, например, чтобы проверить, насколько забита трубка, если вдруг нить стала плохо вставляться в ручку.



### **Что внутри?**

- Зеленая печатная плата, электронные компоненты которой распаяны с обратной стороны ручки;
  - Два стандартных двухконтактных разъема: входной, через который идет питание от зарядного устройства; выходной, к которому подключен двигатель экструдера;
  - Хот-энд находится в черной насадке, из которой выходит сопло. Его также можно снять. Сопло керамическое;
  - Нагреватель и термодатчики;
  - Прозрачная трубка, по которой проходит нить через весь корпус к хот-энду;
  - В задней части ручки расположен экструдер с небольшим двигателем.
- Гаджет достаточно эргономичен. Его удобно держать в руке даже ребенку.



### Принцип функционирования устройства

- Работа гаджета. Вначале необходимо загрузить нить, затем установить скорость и температуру. Самая низкая первая скорость считается очень медленной всего 9-11 см в минуту. На четвертой и пятой подача происходит со скоростью до 1 см в секунду. Выход пластика происходит немного с задержкой;

- Управление. На устройстве имеется двухстрочный дисплей с хорошо читаемыми белыми буквами на черном фоне. После включения гаджет находится в режиме ожидания команд. Внешних кнопок всего 5. Символы «+» и «-» позволяют регулировать температурный режим. При этом еще можно отрегулировать скорость подачи нити.

Если возникают проблемы со вставкой нити в 3D-ручку, то, для начала, обрежьте кончик нити и хорошенько ее выпрямите. Для удобства можно легко снять корпус ручки и посмотреть, что не дает нити пройти. Но обычно такие проблемы возникают крайне редко.

**Принцип работы 3D ручки** ничем не отличается от современных принтеров, которые используются для объемного моделирования. При неиспользовании гаджета в течение 1-2 минут он переходит в режим ожидания, нагрев автоматически отключается. Понять, как рисует 3D-ручка можно из инструкции, которая прилагается индивидуально к каждому устройству.

### Дневник с уроками.

#### Урок №1

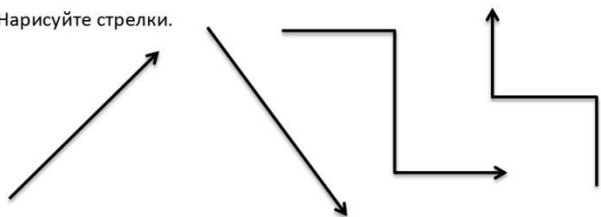
Включите ручку в режим готовности к рисованию.  
Установите скорость рисования посередине.  
Начните рисовать на линии ниже, медленно ведя по ней.

Далее постарайтесь провести быстро, пластик должен быть всегда натянут, тяните его вслед за ручкой.



Установите скорость в нижнем положении, и повторите предыдущее задание, что бы линия пластика была растянута и тонка.

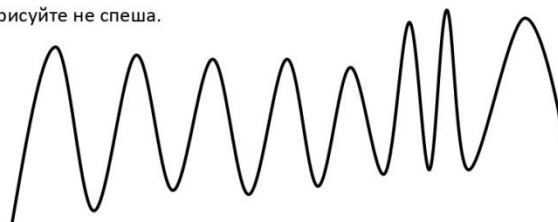
Нарисуйте стрелки.



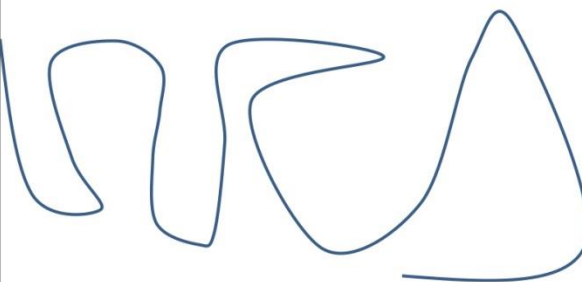
Отметка преподавателя:

#### Урок №2

Вот, мы научились рисовать линии разной толщины.  
А теперь установите скорость в положении посередине, и рисуйте не спеша.

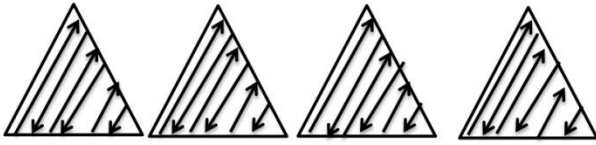


Установите скорость на самую большую и успевайте рисовать фигуру.



### Урок №3

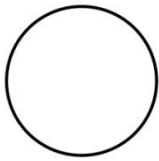
Обведите фигурки, а затем закрасьте их плотно.



Сделайте квадрат по такому же принципу, уже самостоятельно, без стрелок.



А сейчас, обведите круг, а дальше повторите этот же круг, квадрат и треугольник самостоятельно, без чертежа.

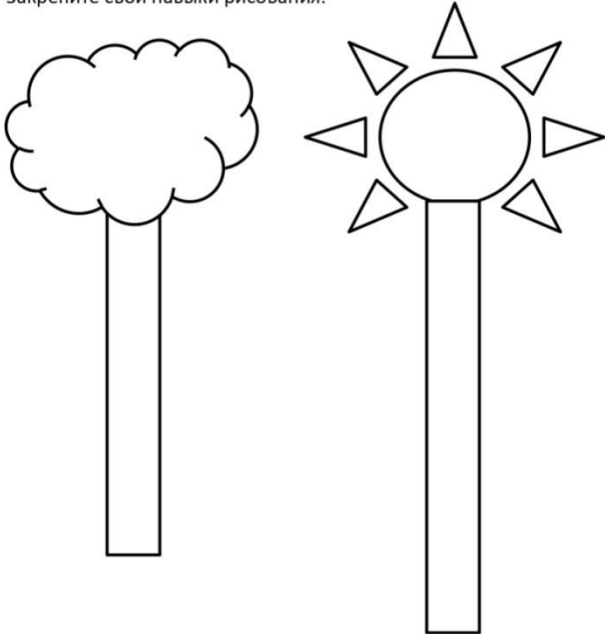


Теперь нанесите новые слоя, друг на друга в высоту.

Отметка преподавателя:

### Урок №5

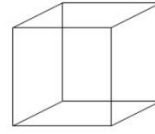
Закрепите свои навыки рисования.



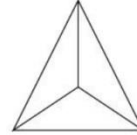
Отметка преподавателя:

### Урок №4

Возьмите квадратные детали из урока №2 и соедините их.



Затем соедините треугольники.



И в конце соедините две детали между собой и у вас получится домик.



### Урок №6

Нарисуйте газон, с травой. По всему квадрату

И прикрепите остальные рисунки к этому газону.



## Урок №7

Нарисуйте кролика для своего домика.

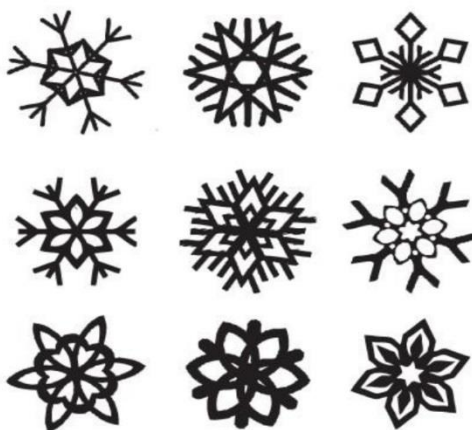
А если вы хотите что то другое тогда, представьте в голове то что вы бы хотели нарисовать, возьмите карандаш и нарисуйте свою картинку, далее воплотите её в реальность с помощью своей 3Д ручки.



## Ваш рисунок

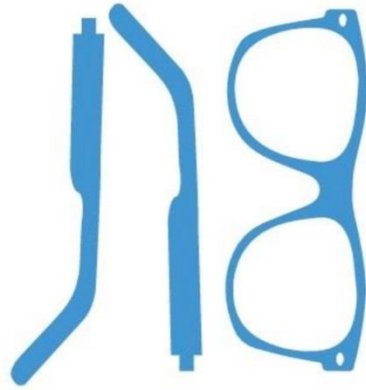
Отметка преподавателя:

## Урок №8



Сайт: 3d-istoriya.ru  
Instagram: @3d\_rusika\_msk  
Тел: +7 (977) 590-51-51

## Урок №9



Сайт: 3d-istochka.ru  
 Instagram: @3d\_ruchka\_msk  
 Тел: +7 (977) 690-61-51

## Урок №10

Нарисуйте карандашом любой рисунок, который вы сами придумаете. А потом создайте его 3Д ручкой!