

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
Дворец детского (юношеского) творчества
(ДДТ «Химмашевец»)

СОГЛАСОВАНО
Методическим советом
(протокол № 1 от 27.08.2025 г.)



УТВЕРЖДАЮ
Директор ДДТ «Химмашевец»
М.М. Симонова М.М. Симонова
27.08.2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«НАЧАЛЬНОЕ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Техническая направленность
Возраст учащихся 9-12 лет
Срок реализации - 1 год

Автор-составитель:
Сумбаташвили Анастасия Дмитриевна
педагог дополнительного образования

Екатеринбург
2025

Содержание

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы	10
1.3. Планируемые результаты.....	11
1.4. Содержание программы	12
РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	14
2.1. Календарный учебный график	14
2.2. Материально-техническое обеспечение	15
2.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы	15
Приложение 1.	18
Мониторинг результатов обучения.....	18
по дополнительной общеразвивающей программе.....	18
Приложение 2.	19
Протокол результатов аттестации учащегося по программе.....	19
Приложение 3.	
Первоначальная диагностика (список вопросов)	

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Начальное 3D-моделирование» **технической** направленности разработана в соответствии с основополагающими документами:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 года № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».

3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 года № 678-р.

4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 года № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

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

7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания, обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 года № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм».

9. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 года № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

10. Устав Муниципального автономного учреждения дополнительного образования Дворец детского (юношеского) творчества «Химмашевец» от 21.08.2015 года № 1497/46/36.

11. Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе от 09.01.2024 года № 3 Муниципального автономного учреждения дополнительного образования Дворец детского (юношеского) творчества «Химмашевец».

Дополнительная образовательная программа технической направленности нацелена на детей, проявляющих интерес к информатике, математике и моделированию. Изучение этого направления помогает преодолеть проблемы,

связанные с недостаточным развитием абстрактного мышления и преобладанием образно-визуального восприятия информации.

Занятия по моделированию способствуют активизации познавательной деятельности детей, развитию высших психических функций, таких как внимание, память и логическое мышление, а также формированию аккуратности и самостоятельности в учебном процессе.

Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным потребностям личности и стратегическим приоритетам Российской Федерации.

Актуальность данной программы состоит в том, что она нацелена на изучение пространственного мышления. Способность мысленно представлять объемные объекты по их плоским изображениям – эта важнейшая компетенция будущего конструктора поддается развитию через систематические упражнения. Именно поэтому в образовательный процесс внедрено моделирование 3D-ручкой и 3D моделирование в программе «КОМПАС-3D». С помощью 3D-ручки учащиеся последовательно изучают:

- создание физических макетов;
- построение трехмерных моделей;
- изготовление художественных композиций.

Изучение основ моделирования способствует развитию конструкторских, изобретательских и научно-технических навыков, а также помогает детям осознанно выбирать профессии, востребованные в обществе, такие как инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и другие.

Трехмерное моделирование широко используется в современной жизни и имеет множество областей применения. Программа создана с учетом современных запросов со стороны детей и их родителей.

Отличительная особенность программы от аналогичных программ (Мерекина К.И. «Объемное моделирование 3D ручка», Попов В.В. «3D моделирование»; Вахмянина А.Ю. «Основы 3D моделирования и 3D печати. Компетенция «Tinkercad»») заключается в том, что подача материала, доступного для восприятия, понимания и запоминания происходит в упрощенной форме. Эта

программа создана для двух категорий учащихся: тех, кто уже увлекается моделированием и демонстрирует в этом хорошие способности, а также для тех, кто пока не определился со своими интересами. Обучение построено по принципу постепенного усложнения материала и делится на три основных этапа:

- на начальном этапе учащимся даются базовые знания и навыки, где основное внимание уделяется работе по готовым образцам и шаблонам.
- в средней части программы происходит углубление полученных знаний и их практическое закрепление, с более сложными заданиями и задачами.
- финальный этап предполагает полностью самостоятельную работу учащихся – они создают собственные проекты и воплощают их в жизнь по собственному замыслу.

Такой подход позволяет плавно перейти от простого воспроизведения (копирования) к частично-творческой деятельности, а затем и к полноценному самостоятельному творчеству.

Новизна программы. В настоящее время в мире активно развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Технические достижения все больше проникают в различные сферы человеческой деятельности, вызывая у детей интерес к современной технике и техническому творчеству. Это создает благоприятные условия для развития компьютерных технологий и моделирования.

В программе представлено 2 блока: работа с 3D-ручками, как начальный этап погружения в мир технического творчества; 3D моделирование в программе «КОМПАС-3D».

Рисование в 3D поможет учащимся мыслить не только в плоскости, но и в пространстве, пробуждая интерес к анализу рисунка и подготавливая к изучению программ трехмерной графики и анимации.

Изучение второго блока более подробно расскажет о принципах 3D моделирования (3D печати), что позволяет углубиться в основы STEM-образования (наука, технологии, инженерия, математика).

Педагогическая целесообразность программы. Эта программа предоставляет как теоретические, так и практические знания в области

современных информационных технологий проектирования и конструирования. Она включает в себя практическое освоение техники создания трехмерных моделей и создает дополнительные условия для формирования индивидуальных образовательных траекторий для учащихся. Процесс создания моделей из пластика с помощью 3D-ручек включает в себя их проектирование. Таким образом, моделирование органично связано с использованием проектного метода в обучении. Учащиеся осваивают приёмы и способы конструирования целых объектов из частей, получают начальные навыки цветоведения, понятие о форме и композиции, начинают создавать творческие индивидуальные смысловые работы и сложные многофункциональные изделия.

На занятиях используются следующие педагогические технологии:

- информационно-коммуникационные;
- здоровьесберегающие;
- проектная;
- педагогика сотрудничества.

Работа с учащимися строится на основе следующей системы дидактических принципов:

- *принцип психологической комфортности* (создается образовательная среда, обеспечивающая снятие всех стрессообразующих факторов учебного процесса);
- *принцип минимакса* (обеспечивается возможность разноуровневого обучения детей, продвижения каждого ребенка своим темпом, при этом подбор практических заданий ведется с учетом природных задатков, интересов, потребностей, индивидуальных особенностей детей и экономических возможностей семей);
- *принцип вариативности* (у детей формируется умение осуществлять собственный выбор на основании некоторого критерия);
- *принцип непрерывности* (обеспечиваются преемственные связи между всеми годами обучения);
- *принцип творчества* (процесс обучения сориентирован на приобретение детьми собственного опыта творческой деятельности).

Методы обучения словесный, наглядный, практический.

На занятиях применяют различные методы обучения, которые обеспечивают получение учащимися необходимых знаний, умений и навыков, активизируют их мышление, развивают и поддерживают интерес к 3D моделированию. На выбор методов обучения существенно влияет возраст, степень развития, психофизиологическое состояние учащихся, материально-техническая база объединения: наличие материалов, оборудования.

При изложении теоретического материала, используется:

- *объяснительно-иллюстративный* метод (для формирования знаний и образа действий); рассказ, объяснение или беседа - сочетается с демонстрацией учебно-наглядных пособий, действующих моделей или конструкций.
- *репродуктивный* (для формирования умений и навыков, способов деятельности);
- *словесный* - рассказ, объяснение, беседа (для формирования сознания);
- *стимулирования* (соревнования, поощрения);
- *частично-поисковый*.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Воспитательный потенциал:

Программа ориентирована на самоопределение и профессиональную ориентацию учащихся, а также на развитие информационной культуры и грамотности. Она включает в себя:

- формирование положительного отношения к труду;
- развитие умения сопоставлять требования профессии с личными качествами;
- развитие способности анализировать свои возможности и навыки.

Решение задач информирования детей, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе российских традиционных духовных ценностей осуществляется на каждом из учебных занятий.

Формы: основная – учебное занятие.

Методы: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений (приучения); поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

Профориентационная работа в объединении.

В содержании программы все темы косвенно затрагивают сферу профориентации. Учащиеся развивают инициативность, умение выбирать профессиональный путь.

Вследствие воспитательной деятельности учащимся предоставлена профессиональная проба, которая дает возможность изучить избранную сферу и примерить на себя профессию инженера-конструктора, дизайнера, архитектора, аниматора, специалиста по VR и др.

Программа построена таким образом, чтобы раскрыть врождённые таланты каждого ребёнка и дать возможность реализовать его потенциал. Каждое занятие способствует всестороннему развитию ученика, поэтому используется индивидуальный подход.

В основе обучения лежит принцип, при котором в центре внимания находится учащийся со своими интересами и способностями. Педагог не просто передает знания, а вовлекает учащихся в активную деятельность, где они могут самостоятельно исследовать, открывать новое и применять полученные навыки на практике. Такой подход позволяет не только усваивать материал, но и формировать личность, способную к самостоятельному мышлению и творчеству.

Адресат программы: программа рассчитана на детей 9-12 лет.

Программа рассчитана на обучение детей от 9 до 12 лет, что включает в себя средний школьный возраст. Эта возрастная категория имеет свои психологические характеристики, которые учитываются при организации и проведении занятий в детском объединении. В возрастной характеристике школьного возраста с 9 до 12 лет дети осваивают новые правила поведения,

становятся более отзывчивыми и любознательными. В этот период у них активно развивается произвольная регуляция поведения, рефлексия и внутренний план действий. Также дети начинают лучше понимать абстрактные идеи и запоминать информацию. В этом возрасте у них формируется чувство компетентности, которое становится центральным новообразованием.

Наполняемость группы – до 15 человек. Группы могут быть как одновозрастные, так и разновозрастные. Комплектование групп осуществляется с учетом возрастных, индивидуально-психологических и физиологических особенностей учащихся. Группы комплектуются таким образом, чтобы возрастной диапазон не превышал 4 года.

Педагог учитывает особенности каждого учащегося и обеспечивает индивидуальный подход к нему. При наличии в группе ребенка особых категорий (дети с ограниченными возможностями здоровья, одаренные дети), основная программа адаптируется под возможности этого ребенка.

Объем программы: 144 часа.

Срок ее реализации – 36 недель в год, 9 месяцев в год, 1 год обучения.

Форма обучения – очная.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 учебных часа.

Продолжительность академического часа: 40 минут.

Перерыв: 10 минут.

Уровень освоения программы: стартовый.

Стартовый уровень – используются и реализуются общедоступные и универсальные формы организации материала, минимальная сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

Особенности реализации образовательного процесса.

В период приостановки образовательной деятельности в связи с ростом заболеваемости населения вирусными инфекциями образовательный процесс организуется с применением дистанционных технологий.

Форма обучения – коллективная, групповая, индивидуально-групповая.

Формы занятий: беседа, практические занятия, комбинированные занятия, соревнования.

Формы подведения итогов - самостоятельные практические работы.

Работа с родителями.

Для реализации воспитательных задач родители (законные представители) принимают активное участие в культурно-досуговой деятельности объединения. Родители оказывают посильную помощь в процессе подготовки к различным соревнованиям.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы – развитие художественных и конструкторских навыков, а также формирование интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей.

Задачи:

Обучающие:

1. Сформировать представление о трехмерном моделировании, назначении, перспективах развития.
2. Привить навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.
3. Обучить работе с чертежами.
4. Научить ориентироваться в трехмерном пространстве.
5. Научить создавать простые трехмерные модели.

Развивающие:

1. Содействовать профессиональному самоопределению учащихся;
2. Способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3Д моделированию с помощью 3D-ручки.
3. Сформировать умения применять, анализировать, преобразовывать информационные модели реальных объектов и процессов, используя при этом информационные и коммуникационные технологии (ИКТ).
4. Развить элементы технического, объемного, пространственного, логического и креативного мышления.
5. Сформировать коммуникативные навыки, умение работать в команде.

Воспитательные:

1. Сформировать отношения делового сотрудничества и взаимного уважения.
2. Воспитать уважительное отношение к своему и чужому труду, бережному отношению к используемому оборудованию;
3. Воспитать положительное отношение к учению, к познавательной деятельности.

1.3. Планируемые результаты

Предметные:

1. Сформировано представление о трехмерном моделировании, назначении, перспективах развития.
2. Привиты навыки проектной деятельности, в том числе использование инструментов планирования.
3. Учащиеся обучены работе с чертежами.
4. Учащиеся могут ориентироваться в трехмерном пространстве.
5. Учащиеся могут создавать простые трехмерные модели.

Метапредметные:

1. Сделан выбор в профессиональном самоопределении учащихся;
2. Развит интерес к изучению и практическому освоению 3D моделированию с помощью 3D-ручки.
3. Сформированы умения применять, анализировать, преобразовывать информационные модели реальных объектов и процессов, используя при этом информационные и коммуникационные технологии (ИКТ).
4. Развиты элементы технического, объемного, пространственного, логического и креативного мышления.
5. Сформированы коммуникативные навыки, умение работать в команде.

Личностные:

1. Сформированы отношения делового сотрудничества и взаимного уважения.
2. Воспитано уважительное отношение к своему и чужому труду, бережному отношению к используемому оборудованию;

3. Воспитано положительное отношение к учению, к познавательной деятельности.

1.4. Содержание программы

Учебный (тематический) план

№	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе		Формы аттестации/контроля
			теория	практика	
1.	Введение в 3D технологию	2	2	-	Наблюдение
2.	Плоскостные работы	52	7	45	Наблюдение, опрос
2.1.	Общие понятия и представления о форме	2	1	1	
2.2.	Отработка линий при нанесении рисунка на шаблон	10	2	8	
2.3.	Нанесение рисунка на шаблон	8	2	6	
2.4.	Простое моделирование на плоскости	32	2	30	
3.	Объемные работы	50	2	48	Наблюдение
3.1.	Объемные работы по теме и трафарету	40	2	38	
3.2.	Самостоятельная работа	10	-	10	
4.	Проектная деятельность	10	1	9	Наблюдение, коллективная работа
5.	Основы 3D печати	28	6	22	Наблюдение
6.	Промежуточная (итоговая) аттестация	2	0	2	Наблюдение
		144			

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Введение в 3D технологию

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Организация занятий и основные требования. Введение в 3D моделированию. История 3D-моделирования. Демонстрация возможностей, устройство 3D-ручки. Виды 3D ручек и пластика.

Раздел 2. Плоскостные работы

Тема 2.1. Общие понятия и представления о форме

Теория: Общие понятия и представления о форме. Геометрическая основа строения формы предметов. способы заполнения межлинейного пространства.

Практическая работа: пробное выполнение линий разных видов.

Тема 2.2. Отработка линий при нанесении рисунка на шаблон.

Теория: способы заполнения межлинейного пространства. Техника рисования на плоскости.

Практика: выполнение линий разных видов по шаблону, создание плоских фигур, создание геометрических фигур: круг/овал, четырехугольники, многоугольники.

Тема 2.3. Нанесение рисунка на шаблон

Теория: значение чертежа, простое моделирование, составление изделий из частей. Геометрическая основа строения формы предметов.

Практика: отработка навыка нанесения рисунка на шаблон. Создание плоской фигуры по шаблону «Алфавит». Создание плоской фигуры по шаблону, создание брелка.

Тема 2.4. Простое моделирование на плоскости

Теория: эскизная графика и шаблоны, простое моделирование, геометрическая основа строения формы предметов. Техника рисования в пространстве.

Практика: создание аппликативных фигур из 2-3 элементов: «Ожерелье», «Цветок», «Бабочка», «Закладка для книги», «Яблоко», «Ракета», «Лист», «Ананас», «Клубника», «Машина», «Мороженое», «Авокадо», «Кит». Составление композиции из нескольких готовых элементов: «Букет», «Полянка». Создание магнита.

Раздел 3. Объемные работы

Тема 3.1. Объемные работы по теме и трафарету

Теория: Нанесение деталей рисунка на шаблон. Сборка и оформление готовой модели. Геометрическая основа строения формы предметов. Техника рисования в пространстве.

Практика: создание трёхмерных объектов. Понятие о композиции в инженерных проектах. Отработка навыка работы с 3D ручкой: «Кубик», «Снеговик», «Автомобиль», «Башня», «Робот», «Ёлочная игрушка», «Горшок с цветком», «Подарок маме», «Дерево», «Кошка», «Лиса», «Ракета», «Музыкальный инструмент», «Свинья», «Велосипед», «Герой мультфильма на выбор». Коллективная работа.

Тема 3.2. Самостоятельная работа

Практика: самостоятельная работа объемных фигур: выбор темы и цветовой гаммы, создание элементов, сборка и оформление готовой работы.

Создание брелока.

Раздел 4. Проектная деятельность

Теория: совместный выбор темы проекта, создание эскизов и шаблонов, распределение ролей. Выбор цветовой гаммы. Нанесение деталей рисунка.

Практика: создание элементов, сборка элементов. композиции в инженерных проектах. Сборка и оформление готовой работы. Участие в выставке.

Раздел 5. Основы 3D печати

Теория: Изучение базовых элементов в 3D моделировании. Работа в программе. Инструктаж по ТБ. История развития машинной графики, Запуск программы КОМПАС. Интерфейс системы. Среда черчения.

Практика: Построение чертежа простейшими командами с применением привязок. Создание геометрических тел, ограниченных плоскими поверхностями. Создание 3D модели с помощью операций «приклеить выдавливанием» и «вырезать выдавливанием». Создание группы геометрических тел. Создание виртуальных объемных моделей. Построение чертежей в программе Компас 3. Сохранение документа. Принципы 3D печати Подготовка чертежей к печати на 3D принтере. Печать детали.

Раздел 6. Промежуточная (итоговая) аттестация

Практика: создание объемных моделей 3D-ручкой (индивидуальный творческий проект).

РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1. Календарный учебный график

Период обучения	Начало обучения по программе	Окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 период	15 сентября	30 декабря	15 недель	90	2 раза в неделю по 3 часа
2 период	09 января	31 мая	21 неделя	126	

2.2. Материально-техническое обеспечение

- Учебный кабинет должен быть оформлен в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с нормами СанПиН.
- Персональные компьютеры/ноутбуки с установленным необходимым ПО.
- 10 наборов 3D-ручек.
- 3D принтер.
- Расходный материал к 3D принтеру.
- Система трехмерного проектирования «КОМПАС-3D».
- Интерактивная панель (комплекс) EXELLTECH EXID-752C-RU.

Информационное обеспечение: фотоматериалы, видеоматериалы, схемы.

Кадровое обеспечение: кадровое обеспечение разработки и реализации дополнительная общеразвивающая программа осуществляется педагогами дополнительного образования, что закрепляется Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

Преподавательский состав для работы с данным оборудованием должен иметь необходимую квалификацию, навыки и проводить работу с соблюдением требований техники безопасности.

Сведения о доступе к информационным системам и информационно-телекоммуникационным сетям: наличие в образовательном учреждении подключения к сети Интернет. Скорость подключения - 2 Мбит/сек и выше. Подключение к Wi-Fi – да.

Методическое обеспечение: при реализации программы используется дидактический и лекционный материалы: разработки теоретических и практических занятий, памятки, иллюстративные материалы (чертежи, схемы).

2.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Первоначальная диагностика проводится на первом занятии в форме беседы с элементами опроса. Цель – выявление первоначальных знаний и представлений о 3D моделировании, построение индивидуальных траекторий освоения программы.

Оценка качества освоения предметной составляющей производится после завершения каждого раздела программы. В систему мониторинга входит: анализ теоретических и практических знаний, позволяющий определить степень освоения каждой темы, чтобы выявить проблемные моменты и скорректировать индивидуальную траекторию учащегося.

Оценка качества освоения личностных и метапредметных достижений проводится с использованием методов: педагогического наблюдения, беседы, опроса.

Промежуточная (итоговая) аттестация проводится по окончании обучения по программе с целью выявления уровня развития технических способностей и личностных качеств и их соответствия прогнозируемым результатам программы. Итоговая аттестация проводится в такой форме, как: самостоятельная практическая работа.

Оценочные материалы:

- Мониторинг результатов обучения по дополнительной общеразвивающей программе (Приложение 1).
- Протокол результатов аттестации учащегося по программе (Приложение 2).
- Первоначальная диагностика (беседа с элементами опроса) (Приложение 3).

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога:

1. Залогова Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс: Учебное пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005 г.
2. Залогова Л.А. Практикум по компьютерной графике / Л.А. Залогова. - М.: Лаборатория базовых Знаний, 2001.
3. Костин В.П. Творческие задания для работы в растровом редакторе // Информатика и образование. - 2002.
4. Лазарев Д. 3D-моделирование для начинающих. - М.: АСТ, 2019. - 180 с.
5. Ларокка М. 3D-моделирование для архитекторов и дизайнеров. - М.: ЭКСМО, 2022. - 280 с.

6. Ларокка М. Искусство 3D-моделирования. - М.: ЭКСМО, 2022. - 300 с.
7. Шадрин А. Основы 3D-моделирования и анимации. - М.: Мир, 2020. - 240 с.
8. Шипилов А. Основы 3D-моделирования для начинающих. - М.: Либроком, 2020. - 200 с.
9. Шипилов А. Создание 3D-моделей для игр и анимации. - М.: Либроком, 2021. - 220 с.

Электронные ресурсы:

1. Интернет университет информационных технологий – дистанционное образование: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru>.
2. Каталог сайтов о 3D - моделировании: [Электронный ресурс]. URL: http://itc.ua/articles/sajty_o_3d-modelirovanii_18614.
3. Подробные уроки по 3D моделированию: [Электронный ресурс]. URL: <http://3dcenter.ru/>.

Литература для родителей и учащихся:

1. Самоучитель Компас 3D «Азбука Компас – 3D» URL: https://kompas.ru/source/info_materials/2020/%D0%90%D0%B7%D0%B1%D1%83%D0%BA%D0%B0%20%D0%9A%D0%9E%D0%9C%D0%9F%D0%90%D0%A1-3D.pdf?ysclid=li3nwcod5118999419 (дата обращения: 25.05.2023). – Текст : электронный.
2. Баранова И.В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений» - М., ДМК, 2009.
3. Черкашина Г.Д., Хныченкова В.А. ТЕХНОЛОГИЯ. Компьютерное черчение. Компьютерное моделирование в системе КОМПАС 3D LT. Учебно-методическое пособие (для учителей черчения и информатики), Санкт-Петербург, 2013.
4. Энциклопедия 3D-печати. 3DToday [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – URL: http://3dtoday.ru/wiki/3d_pens/ (дата обращения 10.04.2025).

Приложение 1.

**Мониторинг результатов обучения
по дополнительной общеразвивающей программе**

Показатели	Критерии	Баллы	
Теоретические знания по основным разделам программы	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	3 балла – <i>высокий уровень (успешное освоение содержания программы более 70 %).</i> 2 балла – <i>средний уровень (успешное освоение содержания программы от 50 до 70 %).</i> 1 балл – <i>низкий уровень (объем усвоенных знаний составляет менее 50%).</i>	
Практическая подготовка учащегося	Качество выполнения практического задания; свобода владения специальным оборудованием; аккуратность и ответственность при работе	3 балла – <i>высокий уровень (объем усвоенных умений и навыков более 70 %).</i> 2 балла – <i>средний уровень (объем усвоенных умений и навыков от 50 до 70 %).</i> 1 балл – <i>низкий уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет менее 50%).</i>	
Личные достижения учащегося	Активность учащегося	3 балла – <i>высокий уровень (принимает участие во всех конкурсных мероприятиях с хорошими и отличными результатами).</i> 2 балла – <i>средний уровень (ребенок принимает участие в большинстве конкурсных мероприятий).</i> 1 балл – <i>низкий уровень (ребенок малоактивен).</i>	

Приложение 2.

Протокол результатов аттестации учащегося по программе

20__/20__учебный год

Вид аттестации Итоговая

Группа №

ФИО педагога:

Дата проведения аттестации :

Форма проведения

Форма оценки результатов: уровень (высокий, средний, низкий)

РЕЗУЛЬТАТЫ АТТЕСТАЦИИ

№	Фамилия, имя ребенка	Результат аттестации (уровень)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

Всего аттестовано __учащихся. Из них по результатам аттестации:

высокий уровень __чел. средний уровень ____чел. низкий уровень ____чел.

Подпись педагога

Приложение 3.**Первоначальная диагностика (беседа с элементами опроса).
Примерный список вопросов.**

Базовые навыки работы с компьютером:

1. Умеешь ли ты работать с мышью и клавиатурой?
2. Знаешь ли ты, как создавать и сохранять файлы на компьютере?
3. Можешь ли ты самостоятельно открыть нужную программу?

Основы компьютерной графики:

4. Что такое векторное изображение? Приведи пример.
5. Как ты думаешь, что такое 3D-модель?

Пространственное мышление:

6. Можешь ли ты представить, как будет выглядеть плоский рисунок в объеме?
7. Как ты считаешь, из каких простых геометрических фигур можно составить дом?
8. Что такое масштаб? Приведи пример из жизни

Работа с 3D-ручкой:

9. Знаешь ли ты, как правильно держать 3D-ручку?
10. Что нужно делать, чтобы пластик не прилипал к столу?
11. Как ты думаешь, почему важно разогревать 3D-ручку перед работой?

Основы моделирования:

12. Что такое чертеж? Для чего он нужен?
13. Как ты считаешь, какие основные элементы есть у любой детали?
14. Что такое эскиз в 3D-моделировании?

Мотивация и интерес:

15. Почему ты хочешь научиться работать с 3D-моделированием?
16. Какие модели тебе хотелось бы создать?
17. Как ты думаешь, где можно применять навыки 3D-моделирования в будущем?

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 698940195023587148468261147848448039035925739270
Владелец Симонова Мария Михайловна
Действителен с 17.12.2024 по 17.12.2025