

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 50
ИМЕНИ ЮРИЯ АЛЕКСЕЕВИЧА ГАГАРИНА»

Принята решением
педагогического совета
протокол от «30» август 2021 г.
№ 1
Председатель ПС Чефранова Т.И.



Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«3D-АРТ»
(базовый уровень)

Возраст детей: 9-13 лет

Срок реализации: 1 год

Разработал
педагог дополнительного образования
Клягин Юрий Юрьевич

Курск 2021

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование раздела	Стр.
1.	Пояснительная записка	3-9
	Базовый уровень	
2.	Учебный план	9-10
3.	Содержание программы	10-13
4.	Планируемые результаты	13-14
5.	Этапы педагогического контроля	14-16
6.	Материально-технические и кадровые условия	16-17
7.	Информационные и методические условия	17-20
8.	Календарный учебный график	20
9.	Список литературы	21-22

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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. Кроме этого, что не менее важно, - организации проектно-исследовательской деятельности, а в будущем - профессиональному самоопределению учащихся.

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.

Что представляет собой 3D-моделирование? 3D-моделирование - процесс создания трехмерной модели объекта в специализированной программе. 3D-печать - получение объёмных изделий методом нанесения материала с помощью печатающей головки, сопла или других компонентов принтера. 3D-сканирование - процесс анализа физического объекта с фиксированием его размеров и формы.

Объёмное 3D рисование – получение объёмных изделий при помощи 3D ручки. Именно работа с этими технологиями лежит в основе разработанной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей

программы «3D- моделирование». Программа – *модифицированная*. Направленность программы - *техническая*. Содержание ориентировано на формирование начальных инженерных компетенций, конструкторских умений и навыков,

необходимых в повседневной жизни. За время обучения дети получают дополнительные знания и навыки в области физики, механики, рисования, осваивают приёмы и способы конструирования целых объектов из частей, получают начальные навыки цветоведения, понятие о форме и композиции, что позволяет создать творческие индивидуальные смысловые работы и сложные многофункциональные изделия. Дети научатся объединять реальный мир с виртуальным. Кроме того, данная работа развивает техническое мышление, целеустремлённость, ответственность, дисциплинированность.

Педагогическая целесообразность состоит в том, что она направлена на овладение знаниями в области компьютерной трехмерной графики, конструирования и технологий на основе методов активизации творческого воображения, и, тем самым, способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетенций, нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, например, инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

В курсе рассматриваются задачи по созданию 3D моделей с помощью специализированного программного обеспечения 3D-КОМПАС и их печати на 3D-принтере. Освоение данного направления позволяет решить проблемы, связанные с недостаточным уровнем развития абстрактного мышления, существенным преобладанием образно-визуального восприятия над другими способами получения информации.

Деятельность по моделированию способствует воспитанию активности школьников в познавательной деятельности, развитию высших психических функций (повышению внимания, развитию памяти логического мышления), аккуратности, самостоятельности в учебном процессе.

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

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.

Нормативно-правовую базу программы составляют следующие документы:

- Конвенция о правах ребенка (принята резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи ООН от 20 ноября 1989 года);
- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ;
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением правительства РФ от 04.09.2014 г. №1726-р);
- Приказ Минпросвещения России от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» в редакции 30.09.2020 г.;
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утвержден постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года N 28);
- Муниципальная программа «Развитие образования в городе Курске на 2019-2024 годы» (утверждена постановлением Администрации города Курска от «15» октября 2018 г. № 2384);
- Федеральный закон «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» от 24 июля 1998 г. № 124-ФЗ (с изменениями и дополнениями);
- Закон Курской области от 09.12.2013 г. № 121-ЗКО «Об образовании в Курской области»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
- Устав МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 50 им. Ю.А. Гагарина»;
- Положение об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 50 им. Ю.А. Гагарина».

Данные документы определяют:

- обеспечение и защиту прав граждан на образование;
- создание необходимых условий для личностного развития учащихся и позитивной социализации;
- удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном, нравственном развитии;
- формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление и поддержку талантливых детей;
- обеспечение духовно-нравственного гражданского, патриотического, трудового воспитания учащихся;
- создание условий для развития ребенка независимо от уровня исходной подготовленности;
- условия индивидуализации образования: учет способностей, интересов, темпов продвижения ребенка;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление физического и психического здоровья учащихся.

Адресатом программы являются учащиеся в возрасте 9-13 лет, имеющие склонности к конструированию, желающие научиться создавать 3D-модели различной сложности с помощью 3D-оборудования, участвовать в конкурсах, соревнованиях и выставках различного уровня. Набор детей осуществляется без предъявления требований к уровню подготовки.

На протяжении младшего школьного возраста в развитии внимания происходят существенные изменения, идет интенсивное развитие всех его свойств: особенно резко увеличивается объем внимания, повышается его устойчивость, развиваются навыки переключения и распределения. К 10 годам дети становятся способны достаточно долго сохранять внимание и выполнять произвольно заданную программу действий. Развитие творческого мышления приводит к качественной перестройке восприятия и памяти, к превращению их в произвольные, регулируемые процессы. Мышление в этом возрасте развивается от эмоционально-образного к абстрактно-логическому. По мнению К.Д. Ушинского, «дети мыслят формами, красками, звуками, ощущениями вообще». В процессе развития воображения совершенствуется воссоздающее воображение, связанное с представлением ранее воспринятого или создание образов в соответствии с описанием, схемой, рисунком и т.д. Стремительно развивается творческое воображение, связанное с преобразованием, переработкой впечатлений прошлого опыта, соединением их в новые сочетания, комбинации. Развитие психики детей этого возраста осуществляется главным образом на основе ведущей деятельности – учения, которое выступает как важная общественная деятельность, носящая коммуникативный характер. В процессе учебной деятельности младший школьник не только усваивает знания, умения и навыки, но и учится ставить перед собой учебные задачи (цели), находить способы усвоения и применения знаний, контролировать и оценивать свои действия. Новообразованием младшего школьного возраста являются произвольность психических явлений, внутренний план действий, рефлексия. Кроме того, младший школьный возраст является пропедевтическим этапом

подготовки к выбору профессии. В этом возрасте формируется представление о мире профессий, положительное отношение к труду. Для детей данного возраста ведущей является предметно-практическая познавательная деятельность.

Цель и задачи программы

Цель программы: формирование условий для совершенствования конструкторских и творческих способностей, пространственного мышления детей младшего и среднего школьного возраста, их всестороннего интеллектуального и эстетического развития через овладение основами работы с 3D-технологиями.

Задачи:

Предметные:

- обучать основам компьютерной технологии;
- знакомить с основными правилами создания трёхмерной модели реального геометрического объекта;
- формировать базовые пользовательские навыки;
- изучить принципы работы с 3D - оборудованием;
- знакомить с возможностями использования компьютеров для поиска, хранения, обработки и передачи информации, решения практических задач;
- обучать работе с персональным компьютером на уровне пользователя;
- обучать пользованию основным функционалом 3D-оборудования; научить рисовать трёхмерные объекты 3D-ручкой, создавать трёхмерную модель реального объекта, печатать его;
- обучать умению выбрать устройства и носители информации в соответствии с решаемой задачей.

Метапредметные,

направленные на формирование регулятивных УУД:

- обучать работе по предложенному плану;
- обучать планировать деятельность, предвидеть результаты намеченного дела, прогнозировать этапы работы, анализ;
- знакомить с основами рефлексии на занятии;
- воспитать преодоление препятствий, переживание ситуации успеха.

направленные на формирование познавательных УУД:

- обучать учащихся самостоятельно формулировать познавательную цель;
- обучать первичному ориентированию в выборе источников информации для поиска нового знания;
- формировать понимание необходимости оценки и самооценки выполненной работы по предложенным критериям.

направленные на формирование коммуникативных УУД:

- обучать правильно формулировать вопросы и выражать свои мысли;

- обучать работе парами переменного состава и в малых группах;
- развивать организацию сотрудничества и совместной деятельности с взрослыми и сверстниками, работать индивидуально и в группе, находить общее решение и разрешать конфликты.

Личностные:

-воспитать:

- любознательность, познавательная активность, фантазия;
- дружелюбие, стремление к взаимопомощи и взаимоподдержке;
- эмоционально-позитивное отношение к процессу сотрудничества;
- эстетические потребности, ценности и чувства;
- художественный вкус;
- основы наглядно-образного мышления;
- произвольное и направленное внимание;
- уверенная мелкая моторика;
- аккуратность.

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.

Организационно-педагогические основы обучения

Программа рассчитана на 108 часов. Занятия проводятся 6 раз в неделю по 1 часу в групповом порядке. Продолжительность одного учебного часа составляет 40 минут, перемена - 10 минут. Срок реализации программы 1 год.

Форма обучения очная с возможностью применения дистанционных технологий.

Форма организации занятий – групповая.

Проведение воспитательных мероприятий (конкурсных, соревновательных, праздников, КТД и др.) возможно как по группам, так и всем составом детского объединения, что обеспечивает организацию межвозрастного взаимодействия для развития ответственности, самостоятельности, овладения навыками сотрудничества и приобретения социального опыта.

Уровень сформированности навыков определяется педагогом при проведении входной диагностики (тестирование, выполнение практических заданий)

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Содержание разделов	Количество часов			Форма занятий	Формы контроля/ аттестация
		теор.	прак.	всего		
1.	Вводное занятие. Объёмное рисование 3D ручкой. Инструкция по работе 3D ручкой. Основные приёмы и способы. Создание плоских элементов для последующей сборки. Сборка 3D моделей из плоских элементов. Объёмное рисование моделей. Выполнение проектов.	6	24	30	Беседа, лекция практическая работа, игра, виртуальная экскурсия	Выставка готовых работ

2.	<p>3D-моделирование. Интерфейс программы 3D-КОМПАС. Способы создания эскизов. Способы создания 3D моделей с применением операций формообразования. Способы редактирования моделей. Применение специальных операций для создания элементов конструкций. Сборка изделий из деталей. Проектирование деталей из пластмассы. Выполнение олимпиадных заданий прошлых лет.</p>	6	40	46	<p>Беседа, лекция, практическая работа, занятия-экскурсии, игра, челлендж, эксперимент</p>	<p>Выставка готовых работ</p>
3.	<p>3D-Печать. Устройство 3D-принтера, основные характеристики, настройка, приёмы работы. Общая информация о подготовке модели (*stl, расположение и т.д.) Подготовка модели для разных технологий 3D-печати. Поддерживаемые структуры. Постобработка. Выполнение олимпиадных заданий прошлых лет. Выполнение проектов.</p>	5	15	20	<p>Игра, конкурс, челлендж, практическая работа, лекция, участие в олимпиаде, защита проектов</p>	<p>Выставка готовых работ, презентация проектов</p>
4.	<p>3D-сканирование. Устройство 3D-сканера, основные характеристики, настройка, приёмы работы. Выполнение проектов.</p>	3	7	10	<p>Беседа, консультация, самостоятельная практическая работа, конкурс</p>	<p>Опрос, выставка готовых работ</p>
5.	<p>Итоговое занятие.</p>	-	2	2	<p>Выставка работ</p>	<p>Защита итогового проекта</p>
Итого:		20	88	108		

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие. Объемное рисование. Основы работы с 3D-ручкой. Простое моделирование – (30 ч.)

Теория. 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. Основы объёмно-пространственного моделирования. Создание трёхмерных объектов.

Практика. Выполнение плоских рисунков. Создание плоских элементов для последующей сборки. Сборка 3D моделей из плоских элементов.

Объёмное рисование моделей. Создание объёмных игрушек, состоящих из развертки; рисование трехмерного объекта на свободную тему по выбору учащегося, участие в олимпиаде. Игры с моделями. Выполнение проектов.

Оборудование. 3 D – ручки MyRiwell RP100B (в комплекте с пластиком для ручки 3D Cactus CS-3D-PLA-12x10M PLA Pro d1.75мм L10м 12 цв.), мультимедийное оборудование, ноутбуки, принтер, телевизор.

2. 3D-моделирование – (46 ч.)

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. Сопряжение. 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 объёмных 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.

Оборудование. Программное обеспечение (3D-KOMПАС), графическая станция: (ПК повышенной производительности), графические планшеты, формат рабочей области A4 PARBLO A610 Plus V2, графические планшеты, формат рабочей области A6 CTL-4100K-N Wacom Intuos S Black, мультимедийное оборудование, ноутбуки, принтер, телевизор.

3. 3D-Печать. – (20 ч.)

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

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. Калибровка принтеров. Печать моделей, прототипов. Печать авторских моделей.

Оборудование. Программное обеспечение (3D-KOMПАС), графическая станция: (ПК повышенной производительности), графические планшеты, формат рабочей области A4 PARBLO A610 Plus V2, графические планшеты, формат рабочей области A6 CTL-4100K-N Wacom Intuos S Black, 3D принтер Two Trees Sapphire Plus, мультимедийное оборудование, ноутбуки, принтер, телевизор.

4. 3D-сканирование. – (10 ч.)

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

Практика. Подготовка моделей. Сканирование. Выполнение индивидуальных проектов.

Оборудование. Программное обеспечение (3D-KOMПАС), графическая станция: (ПК повышенной производительности), графические планшеты, формат рабочей области A4 PARBLO A610 Plus V2, графические планшеты, формат рабочей области A6 CTL-4100K-N Wacom Intuos S Black, 3D принтер Two Trees Sapphire Plus, мультимедийное оборудование, ноутбуки, принтер, телевизор, саундбар JBL Cinema SB160, штатив-трипод HAMA Delta Duo 170, микрофон MP-M009B, инструменты разноцветный PLA-пластик, ножницы, бумага, линейки малярный скотч).

6. Итоговое занятие. (2 часа). Защита итоговых проектов.

Оборудование. 3 D – ручки MyRiwell RP100B (в комплекте с пластиком для ручки 3D Cactus CS-3D-PLA-12x10M PLA Pro d1.75мм L10м 12 цв.),

программное обеспечение (3D-КОМПАС), графическая станция: (ПК повышенной производительности), графические планшеты, формат рабочей области A4 PARBLO A610 Plus V2, графические планшеты, формат рабочей области A6 CTL-4100K-N Wacom Intuos S Black, 3D принтер Two Trees Sapphire Plus, мультимедийное оборудование, ноутбуки, принтер, телевизор, саундбар JBL Cinema SB160, штатив-трипод HAMA Delta Duo 170, микрофон MP-M009B, инструменты разноцветный PLA-пластик, ножницы, бумага, линейки малярный скотч).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты

Учащиеся должны знать:

- основы компьютерной технологии;
- основные правила создания трёхмерной модели реального геометрического объекта;
- базовые пользовательские навыки;
- принципы работы с 3D - оборудованием;
- возможности использования компьютеров для поиска, хранения, обработки и передачи информации, решения практических задач;

Учащиеся должны уметь:

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

Метапредметные результаты

Регулятивные УУД:

- определение и формулирование цели и учебной задачи с помощью педагога;
- работа по предложенному плану;
- планирование своей деятельности, предвидение результатов намеченного дела, прогнозирование этапов работы, анализ;
- основы рефлексии на занятии;
- преодоление препятствий, переживание ситуации успеха.

Познавательные УУД:

- умение самостоятельно сформировать познавательную цель;
- первичное ориентирование в выборе источников информации для поиска нового знания;
- формирование понимания необходимости оценки и самооценки выполненной работы по предложенным критериям.

Коммуникативные УУД:

- 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:

- любознательность, познавательная активность, фантазия;
- дружелюбие, стремление к взаимопомощи и взаимоподдержке;
- эмоционально-позитивное отношение к процессу сотрудничества;
- эстетические потребности, ценности и чувства;
- художественный вкус;
- основы наглядно-образного мышления;
- произвольное и направленное внимание;
- уверенная мелкая моторика;
- аккуратность.

ЭТАПЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Вид контроля	Форма контроля
Вводный контроль	Собеседование, наблюдение, анкетирование
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, тестирование и анкетирование.

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Оценка предметных результатов		
<i>Учащиеся в основном усвоили:</i>	<i>Учащиеся в достаточной мере знают:</i>	<i>Учащиеся полностью представляют:</i>
<ul style="list-style-type: none"> - основы компьютерной технологии; - основные правила создания трёхмерной модели реального геометрического объекта; - базовые пользовательские навыки; - принципы работы с 3D - оборудованием; - возможности использования компьютеров для поиска, хранения, 		

обработки и передачи информации, решения практических задач.		
<i>Учащиеся неуверенно или с помощью педагога могут</i>	<i>Учащиеся могут уверенно</i>	<i>Учащиеся могут свободно</i>
<ul style="list-style-type: none"> - работать с персональным компьютером на уровне пользователя; пользоваться основным функционалом 3D-оборудования; рисовать трехмерные объекты 3D-ручкой, создавать трёхмерную модель реального объекта, печатать его; уметь выбрать устройства и носители информации в соответствии с решаемой задачей. 		
Оценка метапредметных результатов		
<i>Недостаточно развиты</i>	<i>В достаточной мере развиты</i>	<i>Уверенно развиты</i>
<p>Регулятивные УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение и формулирование цели и учебной задачи с помощью педагога; определение последовательности действий в соответствии с установленной целью и учетом предполагаемого результата с помощью педагога; - работа по предложенному плану; - основы рефлексии на занятии; - преодоление препятствий, переживание ситуации успеха. <p>Познавательные УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение самостоятельно сформировать познавательную цель; первичное ориентирование в выборе источников информации для поискового знания. <p>Коммуникативные УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 взрослыми и сверстниками, работать индивидуально и в группе, находить общее решение и разрешать конфликты. 		
Оценка личностных результатов		
<i>Недостаточно развиты</i>	<i>В достаточной мере развиты</i>	<i>Уверенно развиты</i>

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - любознательность, познавательная активность, фантазия; - дружелюбие, стремление к взаимопомощи и взаимоподдержке; - эстетические потребности, ценности и чувства; - художественный вкус; |
| <ul style="list-style-type: none"> - основы наглядно-образного мышления; - произвольное и направленное внимание; - уверенная мелкая моторика; - бережное отношение к материалам; - эмоционально-позитивное отношение к процессу сотрудничества; - развитие познавательных интересов и творческих способностей. |

В конце каждого полугодия проводится промежуточная аттестация, выявляющая результативность обучения (мини-выставки, беседы, наблюдение, самостоятельная работа по инструкциям-заданиям). Отслеживание личностного развития учащихся осуществляется методами наблюдения и собеседования.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И КАДРОВЫЕ УСЛОВИЯ

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

Методическое обеспечение:

- ✓ конспекты занятий;
- ✓ наглядный материал с описанием этапов рисовки и сборки моделей;
- ✓ видеопрезентации, видеоуроки;
- ✓ раздаточный материал (схемы-развертки, трафареты моделей и инструкции сборки, схемы-шаблоны для создания рисунков).

Материально-техническое обеспечение:

- ✓ учебный кабинет, соответствующий требованиям СанПиН;
- ✓ шкафы для хранения материалов, специального инструмента, приспособлений, рисунков, моделей;
- ✓ графическая станция: (ПК повышенной производительности);
- ✓ графические планшеты, формат рабочей области А4 PARBLO A610Plus V2;
- ✓ графические планшеты, формат рабочей области А6 CTL-4100K-NWacom Intuos S Black;

- ✓ 3 D – ручки MyRiwell RP100B (в комплекте с пластиком для ручки 3D Cactus CS-3D-PLA-12x10M PLA Pro d1.75мм L10м 12 цв.);
- ✓ 3 D - сканер ручной XYZPrinting 3D Hand Scanner 2.0;
- ✓ 3D принтер Two Trees Sapphire Plus;
- ✓ программное обеспечение (3D-КОМПАС);
- ✓ саундбар JBL Cinema SB160;
- ✓ штатив-трипод HAMA Delta Duo 170;
- ✓ микрофон MP-M009B;
- ✓ инструменты (разноцветный PLA-пластик, ножницы, бумага, линейки, малярный скотч);
- ✓ мультимедийное оборудование, ноутбуки, принтер, телевизор.

Кадровое обеспечение программы

Реализацию дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «3-D моделирование» обеспечивают педагоги дополнительного образования, прошедшие обучение по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации:

«Методика реализации дополнительных общеобразовательных программ в образовательных организациях с высоко оснащёнными ученико-местами».

ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

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.

Основными формами организации образовательного процесса являются *индивидуальная* (самостоятельное выполнение заданий, в том числе дистанционная); *групповая* (предполагает наличие системы «руководитель - группа - учащийся», в том числе дистанционная); *парная* (представлена парами сменного состава, где действует разделение труда, которое учитывает интересы и способности каждого учащегося). 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.

В программе предусмотрена возможность включения в образовательный процесс *элементов дистанционного обучения* (образовательная площадка в сети Интернет в социальной сети «ВКонтакте»). 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.

При проведении занятий выполняются санитарно-гигиенические нормы.

На каждом занятии проводятся физкультминутки.

Использование здоровьесберегающих технологий в реализации программы

Виды здоровьесберегающих педагогически	Условия проведения	Особенности методики проведения	Ответственный
Технологии сохранения и стимулирования здоровья			
Динамические паузы	Во время занятий - 2-5 минут (по мере утомляемости учащихся)	Рекомендуется для всех учащихся в качестве профилактики утомления. Включают в себя элементы гимнастики для глаз, дыхательной гимнастики и других.	Педагог
Релаксация	В зависимости от состояния и настроения учащихся	Используется классическая музыка П. И. Чайковского, С. В. Рахманинова и др. композиторов, звуки природы.	Педагог

Гимнастика пальчиковая	В течение занятия	Рекомендуется всем учащимся (индивидуально/в группе), особенно с речевыми проблемами.	Педагог
Гимнастика для глаз	В течение занятия (кратность зависит от интенсивности)	Рекомендуется использовать наглядный материал	Педагог
Гимнастика бодрящая	В средней и заключительной части занятия	Видеоразминки	Педагог

Методическое обеспечение

№ п/п	Тема	Форма занятий	Методы	Дидактические материалы и ТСО	Форма подведения итогов
1.	Вводное занятие. Объемное рисование 3D ручкой.	Беседа, лекция, практическая работа, игра, виртуальная экскурсия	Словесные, наглядные, практические и репродуктивные	Видеопроектор, 3D - ручки, тематические презентации	Творческие работы детей
2.	3D-моделирование.	Беседа, лекция, практическая работа, занятия-экскурсии, игра, челлендж, эксперимент	Словесные, наглядные, практические и репродуктивные	Ноутбуки, видеопроектор, тематические презентации, трафареты, образцы работ	Просмотр результатов, анализ практических самостоятельных работ

3.	3D-Печать.	Беседа, лекция, практическая работа, игра, челлендж, конкурс, участие в олимпиаде, защита проектов	Словесный, наглядные, репродуктивные, практические, игры (на развитие внимания, памяти, глазомера, воображения)	Ноутбуки, видеопроектор, презентации, 3D-принтеры, образцы работ	Просмотр результатов, анализ практических самостоятельных работ, участие в конкурсах
4.	3D-сканирование.	Беседа, консультация, самостоятельная практическая работа, конкурс	Словесный и практический	Ноутбуки, видеопроектор, 3D - сканер, образцы работ	Выставка работ, тестирование
5.	Итоговое занятие.	Выставка работ	Наглядные, словесные	Мультимедийный проектор, ноутбук, работы.	Выставка творческих работ

Календарный учебный график реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3-D моделирование» на 2021-2022 учебный год

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2021	27.05.2022	36 недель	108 дней	108 часов	Очные с возможностью применения дистанционных технологий

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

для педагога:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ.
2. Федеральный закон «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» от 24 июля 1998 г. № 124-ФЗ.
3. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утвержден постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28);
4. Устав МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №13»
5. Положение об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам.
6. Андрианов П.М., Техническое творчество учащихся. Пособие для учителей и руководителей кружков. - М.: «Просвещение», - М., 2018. - 217 с.
7. Богоявленская Д.Б. Пути к творчеству. - М., 2019 г. - 356 с.
8. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л.Бочков-СПб: Питер, 2013. - 304 с.
9. Комарова Т.С. Дети в мире творчества. - М., 2015 год.
10. Павлов Д.Г. 3D-РУЧКА: ЗАЧЕМ И ДЛЯ КОГО? // Международный школьный научный вестник. - 2017. - № 5-2. - С. 266-270;
11. Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» № 6 (152) 2012, №6(164)2013 - С.34-36.
12. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений - 2-е изд., испр. и доп. М: АРКТИ, 2015.

для учащихся:

1. 3D-ручка уроки рисования. Урок №1. Прямые линии. 3D-ручка <https://www.youtube.com/watch?v=xEMwIwNRglA>
2. Видео уроки 3D-ручкой для детей https://www.youtube.com/channel/UCdYcB3b5_yrig6AZahknpgQ
3. Простые поделки 3D-ручкой для начинающих. Рисуем 3д ручкой. <http://3ддлядетей.рф/prostye-podelki-3d-ruchkoj-dlja-nachinajushhih-risuem-3druchkoj/>
4. <https://3dtoday.ru/> - портал для любителей и профессионалов, заинтересованных в 3D печати и сопутствующих технологиях.
5. <http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf>
6. <https://www.youtube.com/watch?v=dMCyqctPFX>

7. <https://www.youtube.com/watch?v=oK1QUnj86Sc>

ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСЫ:

1. Урок мастер-класс «Использование 3D-ручки в образовании»
2. <https://открытыйурок.рф/>
3. Инструкция по эксплуатации ручки.
<http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf>

4. Что же такое 3D-ручка? <http://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>
5. Детская 3D-ручка в школе <https://anrotech.ru/blog/3d-ruchka-v-shkole/>
6. Образовательные возможности 3D-ручек
<http://didaktor.ru/obrazovatelnyevozmozhnosti-3d-ruchek/>
7. <http://3dtoday.ru/> - портал для любителей и профессионалов, заинтересованных в 3D печати и сопутствующих технологиях.
8. www.losprinters.ru/articles/instruksiya-dlya-3d-ruchki-myriwell-rp-400
9. <http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf>
10. <https://www.youtube.com/watch?v=dMCyqctPFX0>
11. <https://www.youtube.com/watch?v=oK1QUnj86Sc>
12. <https://www.youtube.com/watch?v=oRTmDoenKM> (ромашка)
13. <http://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>
14. <http://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek>
(трафареты)
15. <https://selfienation.ru/trafarety-dlya-3d-ruchki/>

Приложение 1

к программе естественнонаучной направленности

«Опыты, исследования, эксперименты»

в рамках проекта «Успех каждого ребенка»

2.2. Материально-технические условия

№	Наименование оборудования	Количество
1.	Лаборатория «Физико-химический анализ воды» (26 000 руб.*1 шт.)	15
2.	Набор «Юный химик» (3 200 руб. * 1 шт.)	15
3.	Химическая посуда (19 566 руб. * 1 шт.)	15
4.	Шкаф для приборов лабораторный (7 995 руб. * 1 шт.)	15
5.	Многофункциональный набор химической посуды (2 640 руб. * 5 шт.)	15
6.	Микроскоп цифровой (8 700 руб. * 2 шт.)	15
7.	Микроскоп стереоскопический (бинокляр) (17 200 руб. * 2 шт.)	15
8.	Комплекты лабораторных работ "Электричество" (39 руб. * 25 шт.)	15
9.	Фотоаппарат (53 489 руб. * 1 шт.)	15
10.	Термогигрометр (5 850 руб. * 5 шт.)	15
11.	Лазерная указка-презентатор (800 руб. * 2 шт.)	15
12.	МФУ (35 000 руб. *1 шт.)	15
13.	Видеокамера (24 700 *1 шт.)	15
14.	Аптечка первой помощи (550 руб. *1 шт.)	15
15.	Компьютер с монитором и комплектующими (45 000 руб. *3 шт.)	15
16.	Принтер (35 000 руб. *1 шт.)	15
17.	Принтер/многофункциональное устройство (35 000 руб. *1 шт.)	15
18.	Флеш-накопитель (715 руб. *1 шт.)	15