

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Тверской области
Управление образования администрации Вышневолоцкого городского
округа
МБОУ «Красномайская СОШ имени С.Ф. Ушакова»

РАССМОТРЕНО
на заседании
Педагогического
совета
Протокол № 1
от «30» августа
2024 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по
УВР

Миклюкова Л. А.
Протокол № 1
от «30» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор

Виноградова О. К.
Приказ № 100 - ОД
от «30» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программы технической направленности
«3D - МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Направленность: техническая

Общий объем программы в часах: 68 часов

Возраст обучающихся: 11-12 лет

Срок реализации программы: 1 год

Уровень: стартовый

Автор: педагог дополнительного образования Захарова И.А.

пгт. Красномайский, 2024 г.

Информационная карта программы

Наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование»
Направленность	техническая
Разработчик программы	Захарова И.А.
Общий объем часов по программе	68 часов
Форма реализации	очная
Целевая категория обучающихся	обучающиеся в возрасте 11-12 лет
Аннотация программы	<p>Данная программа направлена на формирование интереса обучающихся к сфере высоких технологий и научно-техническому творчеству</p> <p>Методика программы состоит в том, чтобы получить представление об основах компьютерной трехмерной графики моделировании и освоить основные инструменты и операции по созданию трехмерных моделей</p>
Планируемый результат реализации программы	<p>По итогам обучающиеся получат:</p> <p>Знания в области развития современных технологий творчества, способов соединения и крепежа деталей; физических и химических свойств пластика; о способах и приемах моделирования</p> <p>Навыки в умении создавать из пластика изделия различной сложности и композиции; в выполнении полностью цикла создания трёхмерного моделирования 3D ручкой на заданную тему, от обработки темы до совмещения различных моделей.</p> <p>Усовершенствуют: образное пространственное мышление; мелкую моторику; художественный эстетический вкус</p>

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование» составлена в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказа Министерства просвещения Российской Федерации РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», письма Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» вместе с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы).

Направленность программы – «3D-моделирование». Данная программа направлена на обучение детей 11-12 лет с целью пробудить у обучающихся интерес к сфере высоких технологий и научно-техническому творчеству в области моделирования на основе внедрение современных технологий в образовательный процесс и популяризации профессии инженера.

Актуальность программы обусловлена требованиями общества на воспитание личностного развития, профессионального самоопределения и творческой реализации в инженерной сфере.

Программа ориентирована на индивидуальное инженерное творчество учащегося, так же программа удовлетворяет современным требованиям, запросам детей и их родителей.

Развитие инженерно-технического потенциала личности, логического мышления, пространственного воображения и объемного видения обучающегося при освоении данной программы, происходит, преимущественно, за счёт прохождения через практические и теоретически занятия.

Цель реализации программы: формирование у обучающихся практических компетенций в области 3D-моделирования, освоение предпрофессиональных навыков по трехмерному моделированию.

Задачи программы:

Обучающие:

- обеспечить формирование базовых компетенций в области проектирования, моделирования и конструирования;

- обеспечить формирование условия для приобретения навыков работы с 3D ручкой.

Развивающие:

- развивать личностные компетенции, таких как логическое мышление, пространственное воображение и объемное видение;
- расширять круг интересов, развивать самостоятельность, аккуратность, ответственность, активность, критическое и творческое мышление при работе индивидуально и в команде, при выполнении индивидуальных и групповых заданий по 3D-моделированию.

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию, трудолюбие;
- обеспечивать формирование чувства коллективизма и взаимопомощи.

Новизна программы, в отличие от существующих программ по 3D-моделированию, обеспечивается тем, что дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование», реализуемая на базе оборудования школьного Кванториума, предоставляет возможность организовать образовательный процесс на основе установленных требований, сохраняя основные подходы и технологии в организации образовательного процесса. В тоже время, педагог-наставник может наполнять программу различным содержанием.

Отличительной особенностью данной программы является то, что при реализации учебного плана программы планируется разноуровневый подход (предлагается дидактическая система разноуровневых заданий) и комплексное взаимодействие модулей программы.

Функции программы

Образовательная функция заключается в организации обучения моделированию объектов разной сложности от эскиза к конечному результату с использованием современного оборудования: 3D ручки; участие в олимпиадах, фестивалях и конкурсах технической направленности.

Компенсаторная функция программы реализуется посредством чередования различных видов деятельности обучающихся, характера нагрузок, темпов осуществления деятельности.

Социально–адаптивная функция программы состоит в том, что каждый обучающийся может приобщиться к новым технологиям, способным помочь в реализации собственного творческого потенциала, сможет повысить свою самооценку, взаимодействовать с другими учащимися вне зависимости от национальности, интеллектуальных и творческих способностей, понимать и принимать личную ответственность за результаты своей работы и коллективного проекта.

Адресат программы. Программа предназначена для обучающихся в возрасте 11-12 лет, без ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к художественному 3D моделированию.

Количество обучающихся в группе -15 человек.

Форма обучения: очная

Уровень программы: стартовый

Форма реализации образовательной программы: 1 год-68 часов

Организационная форма обучения: индивидуально-групповая.

Режим занятий: программа рассчитана на 1 год из расчета 68 академических часов в год. Занятия проводятся 1 раз в неделю, по 2 академических (40 минут) часа в неделю. Продолжительность перерыва между занятиями (перемена) 10 минут.

При организации учебных занятий используются следующие **методы обучения:**

По внешним признакам деятельности педагога и обучающихся:

- *словесный* – беседа, лекция, обсуждение, рассказ, анализ;
- *наглядный* – показ, просмотр видеофильмов и презентаций;
- *практический* – самостоятельное выполнение заданий.

По степени активности познавательной деятельности обучающихся:

- *объяснительно-иллюстративные* – обучающиеся воспринимают и усваивают готовую информацию;
- *репродуктивный* – обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- *исследовательский* – овладение обучающимися методами научного познания, самостоятельной творческой работы.

По логичности подхода:

- *аналитический* – анализ этапов выполнения заданий.

По критерию степени самостоятельности и творчества в деятельности обучающихся:

- частично-поисковый – обучающиеся участвуют в коллективном поиске в процессе решения поставленных задач, выполнении заданий досуговой части программы;
- метод проблемного обучения;
- метод дизайн-мышления;
- метод проектной деятельности.

Возможные формы проведения занятий:

- на этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра, викторина, демонстрации видеофильмов и видеороликов, виртуальная экскурсия;
- на этапе практической деятельности – беседа, дискуссия, практическая работа, самостоятельная работа;
- на этапе освоения навыков – творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний – опрос, наблюдение, тест, выполнение задания, защита проекта, конкурсы, выставки.

Ожидаемые результаты

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- формирование профессионального самоопределения;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Метапредметные результаты:

- *Регулятивные универсальные учебные действия:*

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль;
- способность адекватно воспринимать оценку педагога и сверстников;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.
- *Познавательные универсальные учебные действия*
- умение осуществлять поиск информации;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта;
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов.
- *Коммуникативные универсальные учебные действия:*
- умение аргументировать свою точку зрения;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с педагогом-наставником и сверстниками: определять цели, функций участников, способов взаимодействия;

- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Компетентностный подход реализации программы позволяет осуществить формирование у обучающегося как личностных, так и профессионально-ориентированных компетенций через используемые формы и методы обучения, нацеленность на практические результаты.

В процессе обучения по программе у обучающегося формируются:

универсальные компетенции:

- умение работать в команде в общем ритме, эффективно распределяя задачи;
- умение ориентироваться в информационном пространстве;
- умение ставить вопросы, выбирать наиболее эффективные решения задач в зависимости от конкретных условий;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

Предметные результаты:

В результате освоения программы, обучающиеся должны **знать**:

- основы трехмерного моделирования;
- основные понятия «моделирование», «трёхмерное пространство», «рисунок», «чертеж»;
- способы создания 3Dмоделей;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

В результате освоения программы, обучающиеся должны **уметь**:

- самостоятельно решать технические задачи в процессе моделирования (планирование предстоящих действий, самоконтроль);
- создавать 3D-рисунки и 3D-модели;
- ориентироваться в трёхмерном пространстве;
- эффективно использовать базовые инструменты создания объектов;
- модифицировать, изменять и редактировать объекты или их отдельные элементы;
- объединять созданные объекты в функциональные группы;

В результате освоения программы, обучающиеся должны **владеть**:

- навыками рисования в плоскости
- навыками рисования 3D-ручкой на плоскости и в пространстве

- навыком совмещения материалов при работе с пластиком
- опытом проектной деятельности

Мониторинг образовательных результатов

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

1. Надежность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в сфере 3D-моделирования.
2. Сформированность личностных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере самоконтроля, самооценки, умения доводить начатое до логического завершения, а также предполагается повышение творческой активности, проявление инициативы и любознательности, творческой самореализации.
3. Готовность к продолжению обучения в сфере 3D-моделирования – определяется как основа для удовлетворения современным требованиям, запросам детей и их родителей.

Способы определения результативности реализации программы и формы подведения итогов реализации программы

В процессе обучения проводятся разные виды контроля результативности усвоения программного материала.

Текущий контроль проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого обучающегося, процессом формирования компетенций. Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и служит для определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, корректировки плана работы с группой.

Периодический контроль проводится по окончании изучения каждой темы в виде выставок, или представления практических результатов выполнения заданий. Конкретные проверочные задания разрабатывает педагог с учетом возможности проведения промежуточного анализа процесса формирования компетенций. Периодический контроль проводится в виде наблюдения, теста, выполнение задания

Промежуточный контроль – оценка уровня и качества освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по итогам изучения раздела, темы или в конце определенного периода обучения.

Формами контроля могут быть: педагогическое наблюдение за ходом выполнения практических заданий педагога, анализ на каждом занятии качества выполнения работ и приобретенных навыков общения, устный и письменный опрос, выполнение тестовых заданий, выставка, конкурс,

фестиваль, презентация проектов, анализ участия, обучающегося в мероприятиях.

Итоговая аттестация – проводится в конце обучения по программе «3D-моделирование» с целью оценки качества освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы после завершения ее изучения.

В процессе проведения итоговой аттестации оценивается результативность освоения программы.

Критерии оценивания приведены в таблицах 1 и 2..

Таблица 1

Критерии оценивания сформированности компетенций

Уровень	Описание поведенческих проявлений
1 уровень - недостаточный	Обучающийся не владеет навыком, не понимает его важности, не пытается его применять и развивать.
2 уровень – развивающийся	Обучающийся находится в процессе освоения данного навыка. Обучающийся понимает важность освоения навыков, однако не всегда эффективно применяет его в практике.
3 уровень – опытный пользователь	Обучающийся полностью освоил данный навык. Обучающийся эффективно применяет навык во всех стандартных, типовых ситуациях.
4 уровень – продвинутый пользователь	Особо высокая степень развития навыка. Обучающийся способен применять навык в нестандартных ситуациях или ситуациях повышенной сложности.
5 уровень – мастерство	Уровень развития навыка, при котором обучающийся становится авторитетом и экспертом в среде сверстников. Обучающийся способен передавать остальным необходимые знания и навыки для освоения и развития данного навыка.

Таблица 2

Критерии оценивания уровня освоения программы

Уровни освоения программы	Результат
Высокий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом

	тестировании показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт
Средний уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки
Низкий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают недостаточное знание теоретического материала, практическая работа не соответствует требованиям

2. Содержание программы

2.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D-моделирование»

№ п/п	Название раздела, модуля, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводное занятие 92 ч.)	2	1	1
Модуль 1. Основы работы с 3D ручкой (6 ч.)				
1.1	История создания 3D ручки. Конструкция, основные элементы устройства 3D ручки. Техника безопасности.	2	1	1
1.2	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой. Общие понятия и представления о форме. Текущий контроль.	4	1	3
Модуль 2. Рисование на плоскости с использованием 3D-ручки: простое моделирование (24 ч.)				
2.1	Техники рисования на плоскости: линии разных видов, способы заполнения межлинейного пространства.	4	1	3
2.2	Создание плоской фигуры по трафарету	8	1	7
2.3	Выполнение индивидуального проекта. Текущий контроль.	12	-	12
Модуль 3. Создание сложных 3D-моделей (36 ч.)				
3.1	Создание сложных моделей. Техники рисования в пространстве	10	2	8
3.2	Выполнение индивидуального проекта. Текущий контроль. Промежуточная аттестация.	26	-	26
	Итого	68 часов	7 часов	61 часов

2.2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«3D-моделирование»

№ п/п	Название раздела, модуля, темы	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	Журнал инструктажей
Модуль 1. Основы работы с 3D ручкой (6 ч.)					
1.1	История создания 3D ручки. Конструкция, основные элементы устройства 3D ручки. Техника безопасности.	2	1	1	Ответы обучающихся в процессе диалога, опрос
1.2	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой. Общие понятия и представления о форме. Текущий контроль.	4	1	3	Ответы обучающихся в процессе диалога, опрос, наблюдение, банк шаблонов
Модуль 2. Рисование на плоскости с использованием 3D-ручки: простое моделирование (24 ч.)					
2.1	Техники рисования на плоскости: линии разных видов, способы заполнения межлинейного пространства.	4	1	3	Индивидуальные задания
2.2	Создание плоской фигуры по трафарету	8	1	7	Индивидуальные задания
2.3	Выполнение индивидуального проекта.	12	-	12	Мини-проект,

	Текущий контроль.				выставка
Модуль 3. Создание сложных 3Д-моделей (36 ч.)					
3.1	Создание сложных моделей. Техники рисования в пространстве	10	2	8	Индивидуальные задания
3.2	Выполнение индивидуального проекта. Текущий контроль. Промежуточная аттестация.	26	-	26	Мини-проект, выставка
	Итого	68 часов	7 часов	61 час	

2.3 СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «3D-моделирование»

№ п/п	Наименование раздела, модуля, темы	Кол-во часов, всего	Содержание занятия
1	Вводное занятие	2	Теория: Актуальность 3D-технологии и 3D-моделирования в современном обществе. Первое знакомство 3D-ручка. Демонстрация возможностей 3Dручки. Техника безопасности при работе с 3D-ручкой. Проведение опроса учащихся об их опыте работы с 3D-ручкой. Практика: Первое самостоятельное использование 3D-ручки, рисование простой фигуры (квадрат, круг, треугольник). Самостоятельная замена пластика в 3Dручке.
Модуль 1. Основы работы с 3D ручкой		6	
1.1	История создания 3D ручки. Конструкция, основные элементы	2	Теория: История создания 3D-моделирования. Задачи 3D-моделирования, понятия «модель»,

	устройства 3D ручки. Техника безопасности.		основные виды моделирования, процесс моделирования, оценка модели. Сферы применения трехмерного моделирования. История появления, виды 3D-ручек, виды пластика (PLA и ABS). Принцип работы 3D-ручки. Организация рабочего места. Техника безопасности при работе. Практика: Работа с 3D-ручкой, исследование процесса нагревания, замена пластика, использование разных видов пластика, испытание разных скоростей подачи материала.
1.2	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой. Общие понятия и представления о форме. Текущий контроль.	6	Теория: Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D-ручкой. Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства. Общие понятия и представления о форме. Геометрическая основа строения формы предметов. Понятие «чертеж», основы чертежа. Практика: создание простой геометрической фигуры, плоского изображения объекта.
Модуль 2. Рисование на плоскости с использованием 3D-ручки: простое моделирование (14ч.)		24	
2.1	Техники рисования на плоскости: линии разных видов, способы заполнения межлинейного пространства.	4	Теория: Основные техники рисования 3D-ручкой на плоскости, важность цельного контура, техники закрашивания плоскости. Способы заполнения межлинейного пространства. Практика: витражная картина, ажурная маска.
2.2	Создание плоской фигуры по трафарету	8	Теория: Важность создания чертежа в трехмерном моделировании, основы чертежа. Техника скрепления разных

			элементов. Практика: создание плоской фигуры «брелок», «магнит»
2.3	Выполнение индивидуального проекта. Текущий контроль.	12	Практика: Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей: дом, подставка для карандашей, шкатулка, кукольная мебель. Техника скрепления разных элементов.
Модуль 3. Создание сложных 3Д-моделей		36	
3.1	Создание сложных моделей. Техники рисования в пространстве	10	Теория: Важность создания чертежа в трехмерном моделировании, основы чертежа. Создание объёмной фигуры из разных элементов. Техника скрепления разных элементов. Практика: Создание объёмной фигуры: декоративное дерево, герои мультфильмов, насекомое (стрекозы, бабочки, божья коровка, паук), женские украшения (браслет, кольцо, кулон), цветы.
3.2	Выполнение индивидуального проекта. Текущий контроль. Промежуточная аттестация.	26	Практика: Создание авторского или коллективного проекта, оформления итоговой выставки.
	Итого	68 часов	

2.4. Календарный учебный график реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «3D моделирование»							
Первый год обучения (стартовый уровень)							
1 полугодие			2 полугодие			Итого	
Период	Кол-во недель	Кол-во часов	Период	Кол-во недель	Кол-во часов	Кол-во недель	Кол-во часов
01.09.2023 - 30.12.2023	16 неделя	32	09.01.20 24- 31.05.20 24	18	36	34	68
Сроки организации промежуточного контроля				Формы контроля			
Сентябрь, декабрь		Май			Тестовая работа. Защита проектов Выставка работ		

3. Организационно-педагогические условия реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D-моделирование»

3.1. Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе школьного оборудования.

Для занятий необходимо помещение – учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами.

№ п/п	Наименование	Количество, шт.
1.	Профильное оборудование	
1.1	3D-ручка	15
1.2	пластик разных цветов	
2.	Компьютерное оборудование	
2.1	персональный компьютер учителя	1
2.2	принтер	1
2.3	сканер	1
2.4	ноутбуки	15
3.	Презентационное оборудование	
3.1	интерактивными досками	1
3.2	проектор	1
3.3	МФУ	1
4.	Программное обеспечение	

4.1	Лицензионное программное обеспечение (ЛПО) для реализации программы приобретается за счет средств бюджетного учреждения.	
4.2.	Калька, клей, ножницы, инструкции по технике безопасности	

3.2 Информационное обеспечение Список рекомендованной литературы

Для педагога

1. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.
2. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика.
Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №6(164) 2013. – С.34-36.
3. Пясталова И.Н. Использование проектной технологии во внеурочной деятельности// «Дополнительное образование и воспитание» №6(152)
4. Полежаев Ю. О. Геометрография – язык визуализации структурируемых объектов [Текст] / Ю. О. Полежаев, А. Ю. Борисова; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. – М.: НИУ МГСУ, 2015. – 103 с.
5. Чернышев С. Л. Фигурные числа. Моделирование и классификация сложных объектов [Текст] / С. Л. Чернышев; предисл. А. М. Дмитриева. – М.: URSS: КРАСАНД, 2014. – 388 с.

Для обучающегося

1. 3D-ручка: что это такое, как лучше выбрать 3D-ручку, самые лучшие 3D-ручки / 3d4all [Электронный ресурс]
2. Заверотов В.А. .От модели до идеи. – М.: Просвещение, 2008.
3. Падалко А.Е. Букварь изобретателя. – М.: Рольф, 2013. – (Внимание: дети!).
4. Кайе В.А. «Конструирование и экспериментирование с детьми». Издательство СФЕРА, 2018 год.
5. Книга трафаретов для 3-Оинга. Выпуск №1- М., UNID, 2018 г.

6. Базовый курс для 3D ручки. Издательство Радужки, 2015 год.

Для родителей

1. 3D-ручка: что это такое, как лучше выбрать 3D-ручку, самые лучшие 3D-ручки
2. Полежаев Ю. О. Геометрография – язык визуализации структурируемых объектов [Текст] / Ю. О. Полежаев, А. Ю. Борисова; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. – М.: НИУ МГСУ, 2015. – 103 с.
3. Заверотов В.А. .От модели до идеи. – М.: Просвещение, 2008.
4. Падалко А.Е. Букварь изобретателя. – М.: Рольф, 2013. – (Внимание: дети!).

Электронные образовательные ресурсы и интернет-ресурсы

1. <http://www.tvoyrebenok.ru/razvitie-tvorchestva-pri-pomoshi-3d-ruchki.shtml>
7. <http://www.tvoyrebenok.ru/trafarety-shablony-dlya-3d-ruchki.shtml> (трафареты)
2. <http://3d4all.pro/more/articles/kak-luchshe-vybrat-3d-ruchku/>
3. <http://www.tvoyrebenok.ru/trafarety-shablony-dlya-3d-ruchki.shtml> (трафареты)
4. <https://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>
5. http://3dtoday.ru/wiki/3d_pens/ 3. <https://mysku.ru/blog/china-stores/30856.html>
6. <https://geektimes.ru/company/top3dshop/blog/284340/>
7. <https://habrahabr.ru/company/masterkit/blog/257271/>
8. <https://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek>
9. <http://mfina.ru/chto-takoe-3d-ruchka> история изобретения 3D ручки
10. <http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf> инструкция по использованию 3D -ручки, техника безопасности

3.3 Использование дистанционных образовательных технологий при реализации программы

3.4 Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог способный к инновационной профессиональной деятельности, обладающие необходимым уровнем методологической культуры и сформированной готовностью к непрерывному образованию в течение всей жизни, имеющий среднее профессиональное или высшее образование по профилю педагогической деятельности, педагогическое образование и опыт работы с 3D-моделированием и отвечающий квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте «Педагог дополнительного образования».

3.5 Методическое обеспечение

Особенности организации образовательной деятельности

Работа с обучающимися построена следующим образом (от простого к сложному):

- знакомство с материалом, правилами работы, с организацией рабочего места, осваивают отдельные простейшие трудовые навыки, знакомятся с простейшими технологическими картами.
- повторяют и закрепляют полученные ранее знания, учатся проектной деятельности: планированию и организации изготовления изделия, контролю трудовой деятельности, поиску путей решения поставленной задачи, работать с технологическими картами, со схемами повышенной сложности, анализу задания.

Практика показывает, что именно такая модель взаимодействия с детьми максимально эффективна, дети учатся самостоятельной, поисковой, проектной деятельности обучающихся, развивают интерес к конструированию и моделированию..

После основного теоретического курса организуются: практическое занятие; занятие с творческим заданием; занятие – опыт; занятие – мастерская; занятие – соревнование; конкурс, выставка. В технической творческой деятельности обучающимися выполняется работа по образцу (с творческим переосмыслением), шаблону, по памяти, словесному описанию, техническому рисунку, простейшему чертежу или собственному замыслу.

Методы образовательной деятельности

В период обучения применяются такие методы обучения и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога и

обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

Приемы образовательной деятельности:

- соревнования и конкурсы, выставки
- наглядный: показ, демонстрация образцов, иллюстраций, рисунков, фотографий, таблиц, схем, чертежей, моделей, предметов;
- создание творческих проектов.

Занятие состоит из теоретической (лекция, беседа) и практической части, создаются все необходимые условия для творческого развития обучающихся. Каждое занятие строится в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности.

Основные образовательные процессы: решение учебных задач на базе современного оборудования, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения проблемных ситуаций; познавательные эвристические беседы; соревнования и конкурсы, выставки.

Основные формы деятельности:

- познание и учение: по образцу, случайные открытия, столкновение с проблемой, организованное, самообразование.
- общение: вербальное (обмен идеями и эмоциями), интерактивное.
- творчество: комбинирование, воображение, фантазия, интуиция
- игра: одиночные, парные, индивидуальные, групповые, стихийные, игры-минутки, праздничные.
- труд: умственный и физический, простой и сложный,
- репродуктивный и творческий, конкретный и абстрактный.

Форма организации учебных занятий:

- беседа;
- лекция;
- соревнование;
- эвристическая беседа;
- экскурсия;
- индивидуальная защита проектов;
- творческая мастерская;
- творческий отчет

Типы учебных занятий:

- первичного ознакомления с материалом;
- усвоение новых знаний;
- комбинированный;
- практические занятия;
- закрепление, повторение;
- итоговое.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие творческих и технических способностей у обучающихся: качество выполнения изучаемых на занятиях приемов, операций и работы в целом; уровень творческой деятельности (репродуктивный, частично продуктивный, продуктивный), найденные продуктивные технические и технологические решения.

Результатом усвоения обучающимися программы являются: выставочные работы учащихся, участие в конкурсах.

Учебно-методические средства обучения: указывается в соответствии с вашей программой

- специализированная литература;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование и другое по вашему направлению.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет.

Педагогические технологии:

В процессе обучения по программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;

- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;

- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.

- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

- кейс-технологии, это интерактивные технологии, основанные на реальных или вымышленных ситуациях, направленные на формирование у обучающихся новых качеств и умений по решению проблемных ситуаций;

- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.