

**Оглавление**

Комплекс основных характеристик……………………………………………...3

Комплекс организационно- педагогических условий ………………………...17

Список литературы……………………………………………………………....19

**Комплекс основных характеристик**

**Пояснительная записка**

Направленность программы: техническая.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана в соответствии со следующими нормативными правовыми актами и государственными программными документами:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 года №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»

Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 26 июня 2019 года №70-Д «Об утверждении методических рекомендаций «Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Свердловской области».

 В настоящее время ведущая роль модернизации Российского образования связана с обеспечением его нового качества. Последнего можно добиться путем совершенствования методической системы включением актуального содержания и использованием современных средств обучения.

 Поддержка и ранее развитие технического творчества соответствует актуальным и перспективным потребностям личности и стратегически национальным приоритетам российской Федерации. Использование современных информационных технологий, в том числе 3D-моделирования, может дать дополнительные возможности для профессиональной ориентации школьников и для повышения уровня их готовности к профессиональному самоопределению в области технических профессий.

Внедрение 3D технологий в сферу дополнительного образования способствует воспитанию новых подходов к конструкторской деятельности у обучающихся, создает дополнительную мотивацию для технического творчества. Современным школьникам необходима практическая составляющая занятий, им очень важно, чтобы визуальная компьютерная модель обрела материальный вид. Печать на 3D принтере выполненных проектов; поделки, созданные 3D ручкой, вдохновляют на дальнейшее изучение 3D технологий.

Актуальность программы определяется несколькими важными моментами:

• подросткам предлагается освоение 3D-технологий как современного, популярного среди молодёжи ресурса, который позволит им применять полученные знания и навыки, как в учебных, так и в личных целях;

 • владение 3D-технологиями может стать хорошей страховкой при профессиональном становлении, а также в позитивном самоопределении подростка в среде сверстников;

• современные условия диктуют и новые требования к человеку: сегодня востребованы активные, коммуникабельные, творческие личности, способные масштабно мыслить и действовать. Искусство 3D моделирования представляет собой совокупность различных видов деятельности, формирующих гармонично развитую личность. Этим объясняется высокая актуальность данной образовательной программы.

Отличительная особенность программы состоит в том, что в данной программе использованы современные образовательные технологии в области моделирования с применением компьютерного и печатного оборудования, а также воплощения трёхмерных объектов в реальность. В процессе обучения учащиеся получают начальные навыки трехмерного моделирования; приобретают навыки работы с 3D оборудованием, опыт работы с программным обеспечением (Pepakura Designer, Tinkercad, SketchUp), , что позволяет учащимся в дальнейшем ориентироваться на широкий спектр профессий.

Адресат программы. В реализации данной программы участвуют дети от 11-15 лет, не имеющие медицинских противопоказаний. Программа не предусматривает конкурсного отбора. По данной программе могут обучаться и новички, и дети, владеющие некоторыми знаниями и приемами работы.

Реализация программы в образовательном процессе МБОУ «Красноуфимский РЦ ДОД» выстраивается с учетом возрастных психофизических особенностей обучающихся.

 Общие характерные черты возраста от 11 до 15 лет: ведущая деятельность в подростковом возрасте — познавательная. Он готов ко всем видам учебной деятельности, которые делают его взрослым в собственных глазах. Подростка привлекает самостоятельная форма организации работы на уроке, возможность поиска ответа на учебную проблему, творческие задания и самостоятельная подготовка учебного материала (доклад, реферат, проект). Развитие абстрактно-логического мышления знаменует появление только нового интеллектуального качества и соответствующей потребности в познании. В старшем школьном возрасте связь между познавательными и учебными интересами становится постоянной и прочной.

Основная задача педагога в работе с детьми подросткового возраста является целенаправленное формирование мотивов учения, создание оптимальных условий для раскрытия и реализации возможностей детей с учетом индивидуальности каждого ребенка.

Минимальное число детей, одновременно находящихся в группе, - 10, максимальное – 12.

Объем программы: 152 часа.

Срок освоения программы: 2 года. Общее количество часов в год – 76 часов.

Режим занятии:

Продолжительность занятий в группах устанавливается в соответствии с санитарными нормами и правилами.

Группа 1 года обучения – 2 часа, 1 раз в неделю.

Группа 2 года обучения – 2 часа, 1 раз в неделю.

Уровневость общеразвивающей программы.

Программа рассчитана на основе разноуровневого подхода.

 «Стартовый уровень» - первоначальное знакомство со спецификой бумажного и ЗД моделирования, особенностями художественно-творческой деятельности; выявление и развитие творческих способностей обучающихся.

 «Базовый уровень» - формирование умений и навыков в области создания; развитие и поддержка обучающихся, проявивших интерес и определенные способности к бумажному и 3Д моделированию.

 «Продвинутый уровень» программой не предусмотрен.

Уровни взаимосвязаны и тематически дополняют друг друга; при переходе обучающихся с одного уровня обучения на другой совершенствуются их знания и умения, полученные на предыдущем уровне. Таким образом, обучающиеся имеют возможность непрерывного совершенствования творческих способностей.

Формы обучения: очная. Занятия проводятся в индивидуальной, индивидуально- групповой и групповой формах.

Виды занятий:

- групповые и индивидуальные теоретические и практические занятия;

- участие в выставках и в конкурсных мероприятиях;

- тестирование и контроль.

Реализация программы помогает увидеть образовательные результаты.Под образовательными результатами понимаются изменения, которые происходят с обучающимися, благодаря специально организованному образовательному процессу.

Формы подведения результатов: участие детей в выставках городского, муниципального, областного и регионального уровней, конкурсах, фестивалях, конференциях, защите творческих работ и др.

Результатомреализации данной программы являются выставки детских работ на базе образовательной организации, муниципалитета, области, а также участие во Всероссийских конкурсах декоративно-прикладного искусства и технического творчества.

Результат обучения оценивается по личным достижениям ребёнка относительно собственных возможностей и стартового состояния, а полученные награды (дипломы, грамоты) свидетельствуют о результатах участия в выставках, конкурсах, фестивалях и т.д.

**Цель и задачи общеразвивающей программы**

Цель: реализация способностей и интересов школьников в области 3D-моделирования.

Задачи.

*Обучающие:*

- познакомить с историей развития технического моделирования;

- познакомить с разными элементарными свойствами бумаги, картона, пластика и их использованием в техническом моделировании;

- показать возможности современных программных средств для обработки трёхмерных изображений.

- познакомить с принципами и инструментарием работы в трехмерных графических редакторах, возможностями 3D печати.

- дать представление о том, как работает 3D принтер, 3D сканер и 3D ручки;

- познакомить с компьютерными программами для 3D моделирования;

- научить самостоятельно выполнять модели и конструкции из разных материалов;

- познакомить с приемами декоративно-художественного оформления моделей;

- формирование навыков моделирования через создание виртуальных объектов в предложенной среде конструирования.

*Развивающие:*

- развитие творческого мышления при создании 3D моделей;

- формирование интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;

- развитие логического, алгоритмического и системного мышления;

- развивать творческий потенциал ребенка, его познавательную активность;

- формировать художественный вкус;

- развивать интерес к техническому конструированию и моделированию.

*Воспитательные:*

- воспитывать стремление к самообразованию;

- воспитывать доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества;

 - воспитывать чувство ответственности за свою работу;

- воспитывать целеустремленность и стремление к результативности в процессе решения учебных задач.

 **Содержание общеразвивающей программы**

**Учебный (тематический) план**

Группа 1 года обучения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Название раздела.Темы | Количество часов | Формы аттестации/контроля |
| Всего | Теория | Практика |
| 1 | Вводное занятие. История развития технического моделирования. Знакомство с 3D технологиями | 1 | 1 | 0 | Опрос, наблюдение |
| 2 | Инструменты, применяемые в техническом моделировании при изготовлении изделий и макетов. Техника безопасности при работе | 2 | 1 | 1 | Опрос, наблюдение, собеседование, анализ |
| Раздел 1. Основы бумажного моделирования (15 часов) |
| 3 | Паперкрафт – бумажное 3D моделирование. Графическая подготовка в бумажном моделировании. | 2 | 2 | 0 | Опрос, наблюдение, групповая оценка, самооценка, собеседование, анализ |
| 4 | Сорка объемных изделий | 10 | 0 | 10 | Опрос, наблюдение, групповая оценка, самооценка, собеседование, анализ |
| 5 | Оформление выставки творческих работ обучающихся | 2 | 0 | 2 | Творческий отчет (выставка), групповая оценка, самооценка |
| 6 | Заключительное занятие | 1 | 0 | 1 | Опрос, групповая оценка, самооценка, анализ |
| Раздел 2. Основы работы с 3D ручкой (11 часов) |
| 7 | 3D ручка. Устройство 3D ручки, демонстрация возможностей. Техника безопасности при работе с 3D ручкой | 2 | 1 | 1 | Наблюдение, собеседование, анализ |
| 8 | Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства | 1 | 0,5 | 0,5 | Опрос, наблюдение, групповая оценка, самооценка, собеседование, анализ |
| 9 | Создание плоской фигуры по трафарету | 3 | 0 | 3 | Опрос, наблюдение, групповая оценка, самооценка, собеседование, анализ |
| 10 | Создание объемных фигур | 4 | 0 | 4 | Опрос, наблюдение, групповая оценка, самооценка, собеседование, анализ |
| 11 | Заключительное занятие | 1 | 0 | 1 | Опрос, анализ |
| Раздел 3. Основы работы с графическим редактором Tinkercad (23 часа)  |
| 12 | Знакомство с графическим редактором Tinkercad | 2 | 1 | 1 | Наблюдение, собеседование, анализ |
| 13 | Интерфейс редактора Tinkercad | 2 | 1 | 1 | Наблюдение, собеседование, анализ |
| 14 | Основные способы построения моделей | 2 | 1 | 1 | Наблюдение, собеседование, анализ |
| 15 | Построение сложных объектов | 7 | 2 | 5 | Наблюдение, собеседование, анализ |
| 16 | Создание собственных моделей  | 10 | 1 | 9 | Творческий отчет (выставка), групповая оценка, самооценка |
| Раздел 4. Основы работы с 3D принтером, 3D сканером (24 час) |
| 17 | 3D принтер, его устройство. Знакомство с возможностями 3D принтера. Техника безопасности | 2 | 1 | 1 | Наблюдение, собеседование, анализ |
| 18 | 3D сканер, его устройство. Принципы работы 3D сканера. Техника безопасности | 1 | 1 | 0 | Наблюдение, собеседование, анализ |
| 19 | Применение 3D принтера и 3D сканера в различных сферах человеческой деятельности | 1 | 1 | 0 | Собеседование, анализ |
| 20 | Программное обеспечение печати 3D моделей | 1 | 1 | 0 | Наблюдение, собеседование, анализ |
| 21 | Демонстрация возможностей 3D принтера и 3D сканера | 4 | 1 | 3 | Наблюдение, собеседование, анализ |
| 22 | Печать объемных фигур по шаблону | 10 | 1 | 9 | Опрос, наблюдение, групповая оценка, самооценка, собеседование, анализ |
| 23 | Оформление выставки творческих работ обучающихся | 4 | 0 | 4 | Творческий отчет (выставка), групповая оценка, самооценка |
| 24 | Заключительное занятие | 1 | 0 | 1 | Опрос, анализ |
|  | **ИТОГО** | **76** | **17,5** | **58,5** |  |

Группа 2 года обучения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Название раздела.Темы | Количество часов | Формы аттестации/контроля |
| Всего | Теория | Практика |
| Раздел 1. Основы бумажного моделирования (25 часов) |
| 1 | Вводное занятие. Техника безопасности при работе. Сборка объемных изделий | 2 | 1 | 1 | Опрос, наблюдение, групповая оценка, самооценка, собеседование, анализ |
| 2 | Программные средства для работы с 3D моделями. Сборка объемных изделий | 4 | 1 | 3 | Наблюдение, групповая оценка, самооценка, собеседование, анализ |
| 3 | Технология бумажного моделирования: обзор программы для создания изделий в технике «Паперкрафт»-Pepakura Viewer | 4 | 2 | 2 | Наблюдение, групповая оценка, самооценка, собеседование, анализ |
| 4 | Сборка объемных изделий | 9 | 0 | 9 | Наблюдение, групповая оценка, самооценка, анализ |
| 5 | Оформление выставки творческих работ обучающихся | 4 | 0 | 4 | Творческий отчет (выставка), групповая оценка, самооценка |
| 6 | Заключительное занятие | 1 | 0 | 1| | Опрос, анализ |
| Раздел 2. Основы работы в компьютерной программе SketchUp (21 час) |
| 7 | Знакомство с программой SketchUp | 1 | 1 | 0 | Наблюдение, групповая оценка, самооценка, собеседование, анализ |
| 8 | Базовые инструменты SketchUp | 2 | 1 | 1 | Наблюдение, анализ |
| 9 | Навигация в сцене | 2 | 1 | 1 | Наблюдение, групповая оценка, самооценка, собеседование, анализ |
| 10 | Инструменты и опции редактирования | 4 | 2 | 1 | Наблюдение, групповая оценка, самооценка, собеседование, анализ |
| 11 | Построение моделей | 8 | 2 | 6 | Наблюдение, групповая оценка, самооценка, собеседование, анализ |
| 12 | Оформление выставки творческих работ обучающихся | 4 | 0 | 4 | Творческий отчет (выставка), групповая оценка, самооценка |
| 13 | Заключительное занятие | 1 | 0 | 1 | Опрос, анализ |
| Раздел 3. Основы работы с 3D ручкой, 3D принтером, 3D сканером (30 часов) |
| 14 | Создание объемных фигур 3D ручкой | 9 | 0 | 9 | Опрос, наблюдение, групповая оценка, самооценка, собеседование, анализ |
| 15 | Практические занятия по работе с 3D сканером | 4 | 0 | 4 | Наблюдение, собеседование, анализ |
| 16 | Подготовка моделей к печати. Настройки принтера для печати модели | 4 | 2 | 2 | Наблюдение, групповая оценка, самооценка, собеседование, анализ |
| 17 | Создание авторских моделей. Печать 3D моделей | 10 | 2 | 10 | Наблюдение, групповая оценка, самооценка, собеседование, анализ |
| 18 | Оформление выставки творческих работ обучающихся | 2 | 0 | 2 | Творческий отчет (выставка), групповая оценка, самооценка |
| 19 | Заключительное занятие | 1 | 0 | 1 | Опрос, анализ |
|  | **ИТОГО** | **76** | **15** | **61** |  |

**Содержание учебного (тематического) плана**

**1 год обучения**

1. Вводное занятие. Знакомство с программой. История развития технического моделирования. Знакомство с 3D технологиями.

Беседа о значении техники в жизни людей; определение понятия слова «техника»; основные направления и достижения науки и техники. История бумажного моделирования, история возникновения 3D печати, о видах 3D печати; о перспективе использования 3D печати в производстве, сфере услуг, тяжёлой промышленности, ракетостроении, машиностроении, аэрокосмической инженерии. Ознакомление детей с особенностями кружка, требования к поведению учащихся во время кружка, соблюдения порядка на рабочем месте, соблюдение правил техники безопасности. Демонстрация готовых моделей.

2. Инструменты, применяемые в 3D моделировании при изготовлении изделий и макетов. Техника безопасности при работе.

Общее понятие о бумажном моделировании, о моделировании с помощью 3D ручки, 3D принтера и 3D сканера. Лекция о техническом моделировании, разнообразии технологий.

Практическая работа: выполнение простейших изделий из бумаги «Геометрические фигуры».

*Раздел 1. Основы бумажного моделирования*

3. Паперкрафт - бумажное 3D моделирование. Графическая подготовка в бумажном моделировании.

Понятие «Паперкрафт», общее понятие о производстве бумаги и картона, их сортах, свойствах, применении. Понятие о чертежных инструментах и принадлежностях. Понятие о техническом рисунке, эскизе, чертеже и различиях между ними. Линии чертежа: видимого, невидимого контура, линии сгиба, осевая или центровая линия. Понятия об осевой симметрии, симметричных фигурах, симметричных деталях плоской формы, круг, окружность. Понятие о масштабе.

Практическая работа: изготовление поделки из бумаги «Животные».

4. Сборка объемных изделий.

Способы соединения деталей. Способы изготовления деталей и сборки изделий из бумаги и картона. Художественное оформление изделий. Практическая работа: изготовление и оформление поделок с учетом элементарных понятий о художественном оформлении «Маски», «Мультипликационные герои», «Транспорт», «Техника».

5. Оформление выставки творческих работ обучающихся.

Составление тематико-экспозиционного плана выставки. Подбор и оформление экспонатов выставки.

Практическая работа: оформление выставки детского творчества.

6. Заключительное занятие.

Подведение итогов и анализ работ. Поощрение лучших обучающихся. Рекомендации, перспективы по дальнейшей работе детского объединения.

*Раздел 2. Основы работы с 3 D ручкой*

7. 3D ручка. Устройство 3 D ручки, демонстрация возможностей. Техника безопасности при работе с 3 D ручкой.

Лекция о технологиях и видах 3D ручек. О сферах применения 3D ручек, об успешном применении 3D ручек в сфере развлечений: фильмы, игры и получение фигурок. Техника безопасности при работе с устройством.

Практическая работа: выполнение линий разных видов, тренировка рисования ручкой на плоскости.

8. Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства. Принципы работы и характеристики 3D ручки.

Практическая работа: изготовление поделки по шаблону «Брелок».

9. Создание плоской фигуры по трафарету.

Краткий обзор принципа работы 3D ручек. Эскизная графика и шаблоны при работе с 3 D ручкой.

Практическая работа: изготовление поделки по шаблону «Магнит».

10. Создание объемных фигур. Конструирование из плоских деталей, способы соединения между собой. Конструирование объемных фигур, техники работы.

Практическая работа: изготовление поделок «Сказочные персонажи».

11. Заключительное занятие.

Подведение итогов и анализ работ. Поощрение лучших обучающихся. Рекомендации, перспективы по дальнейшей работе детского объединения.

Раздел 3. Основы работы с графическим редактором Tinkercad

12. Знакомство с графическим редактором Tinkercad.

Регистрация на сайте. Знакомство с возможностями программы.

Практическая работа: регистрация на сайте.

13. Интерфейс редактора Tinkercad.

Знакомство с инструментами программы. Масштаб. Перспективные и ортогональные виды.

Практическая часть: работа в программе Tinkercad.

14. Основные способы построения моделей.

Этапы создания моделей из простых геометрических фигур, группировка объектов. Операции трансформирования и перемещения.

Практическая часть: создание изделия в компьютерной программе «Брелок».

15. Построение сложных объектов в Tinkercad.

Онлайн конвертирование изображения в формат svg, преобразование файла

Практическая часть: создание изделия в компьютерной программе Tinkercad по теме «Животные».

16. Создание собственных моделей.

Практическая часть: создание изделия в компьютерной программе на темы -«Техника», «Город», «Растения».

*Раздел 4. Основы работы с 3D принтером и 3D сканером*

12. 3D принтер, устройство, знакомство с возможностями 3D принтера. Лекция о технологиях и видах 3D принтеров. Техника безопасности при работе с 3D принтером.

Практическая работа: создание работы в графическом редакторе.

13. 3D сканер, устройство, принципы работы 3D сканера. Техника безопасности. Лекция о технологиях и видах 3D сканеров. Техника безопасности с 3D принтером и 3D сканером.

14. Применение 3D принтера и 3D сканера в различных сферах человеческой деятельности. [Лекция о сферах применения устройств и перспективы 3D принтера и 3D сканера. Применение трехмерной печати в быту.](http://yandex.ru/clck/jsredir?bu=c7wf&from=yandex.ru%3Bsearch%2F%3Bweb%3B%3B&text=&etext=1888.-Iwxg6gEHuB7R7w1X-fM8UXuM4vcN-pSZSIAAlHTPpfqPboV1mRG41DcQ7tqXlrfeBznf2NDBYNtAVhlnVpkaGRxiTJRa-bsr9sltb5W1rJ0ZD4GE8sUw81X4TudVw4nlMYvC9SDLlDdaTZTX17dxnqkOg60kc1wECLraQ0kLvpFg0abY-qYU0Zw3sjfr4zrnHzDTAbk8iK7lk6-h3QNJvDtMU3od6uCOXqVHv3Mdro.209efb441de1543ff483b0c544db6470ce39e16c&uuid=&state=PEtFfuTeVD5kpHnK9lio9dFa2ePbDzX7kPpTCH_rtQkH2bBEi5M--bO-cYhaTVRUlnJ6JBQWq51Wh38_gfscF6M8PsdV_PoV&&cst=AiuY0DBWFJ5fN_r-AEszk8I5LisZmonJFhVvAhPwHSsqij_AotZD83vXR1EriboBCZtXFLY3_gmJOejSjaWQb-LMYLq45kECj70k7CQf1eE6fKHbdAUHwbQC3CveShO3Hee537hsDfkb2sOFFISvNf-IgIg-a2A0YldpySv7n400Lrby--QZcJJuc6ssAQ-3gOJQFU1NyUQVD2TC9ynyxGuKR94Zx1X1sjBYpUJH6K06_jj_ocVdf4uW56MOfGF9D8nMaMCor9AoZ6ekTQzowoviZof1B6UB&data=UlNrNmk5WktYejR0eWJFYk1Ldmtxa1BhY2s1RmJ4MUMyb192RUhxWmVqVzFVX0xHdjFLVzJhYklIZ0VzV0hNVW0xaERXaHd6MGdJZGRETXJPWFVsX0FXOGlPaV9BX0JLa1BHVTR6QVpETC1iUUlRV2NZMUpuLUhDTXFIQU1CWUU0VFdudGhfTTJZQlFIQkRtbkVJZkQ1ZEsyRnAyN1F2UjdKMVN5RmZ4OFBnLA,,&sign=8c10713f749fb099245d9cd4570104bd&keyno=0&b64e=2&ref=orjY4mGPRjk5boDnW0uvlrrd71vZw9kpVBUyA8nmgREGar_K6olXbPhsmBER3QIjhCnBy5YWXRzxlVud68wmQIjmznM11MZJYzMF_Ah1k6chRUn_3hEoPdPdwiojDMs6RnDmoXTBrhvSGtBLDJ2_7r8qzJ1tcFJGwZkjatRv55opwTFUDvGBfaO_ZER-QyxVTUV3ptetUr0sup_REtYjggzHNlj-cKZZR9pTaVOSiWQGG3u2RLrMkq8itcUi7eIuSbLJT3W53TnrHsxKVqx3XEuQv-DFLtqPC_u3-Z_T7NLZIKkUHOEry9r1oU7maRJOxD-7VHXN63S_BPbFRHLkjnRTsc2jj8Bh0ZjCfhsb0-d5UaoxAg9JZIgPaPb3I2TwceDYjV3kCfnGaDG4rpFAP4CFwQHW0Dg3TtPGyTsTIEdLsqa_sh0o41wKaXTXYUgslJ2siUD0XzQNYoO8bomvTA7gSwVXaDLv5LOaOwSrZRez60LqrqeKcX3VlDEdMfCU7QACnlvaSOaMOLHrqO73Fxe_uvCPVeNoyL922Qf8TZLUxTY-Tlawm-rduLOG9xeymADjVtSCfG9Qh1NGkIS2Da3DndSZdeuChYh_x09QMxagDWFQWeOQl1JCKvsa7BgI&l10n=ru&rp=1&cts=1535016116378&mc=5.099547584364394&hdtime=65283" \t "_blank)

15. Программное обеспечение для печати 3D моделей. Лекционное занятие о слайсерах, настройки печати.

16. Демонстрация возможностей 3D принтера и 3D сканера, печать изделия по шаблону.

Практическая работа: печать изделия на 3D принтере.

17. Печать объемных фигур по шаблону. Настройка печати принтера.

Практическая работа: работа в программе по созданию изделия, вывод изделия на печать на 3D принтере.

18. Оформление выставки творческих работ обучающихся.

Составление тематико-экспозиционного плана выставки. Подбор и оформление экспонатов выставки.

Практическая работа: оформление выставки детского творчества.

19. Заключительное занятие.

Подведение итогов и анализ работ. Поощрение лучших обучающихся. Рекомендации, перспективы по дальнейшей работе детского объединения.

**2 год обучения**

*Раздел 1. Основы бумажного моделирования*

1.Вводное занятие. Техника безопасности в процессе работы. Сборка объемных изделий.

Новые направления и достижения науки и техники в 3D моделировании. Требования к поведению учащихся во время кружка, соблюдения порядка на рабочем месте, соблюдение правил техники безопасности. Демонстрация готовых моделей.

Практическая работа: изготовление поделок из бумаги ко Дню учителя.

## 2. Программные средства для работы с 3D моделями. Сборка объемных изделий.

## Практическая работа: изготовление поделок из бумаги ко Дню учителя.

## 3.Технология бумажного моделирования. Знакомство с программой Pepakura Viewer. Знакомство с интерфейсом и возможностями программы.

## Практическая работа: создание элементарной развертки в компьютерной программе, изготовление поделок из бумаги в технике паперкрафт.

4. Сборка объемных изделий.

## Практическая работа: изготовление поделок в технике паперкрафт.

5. Оформление выставки творческих работ обучающихся.

Составление тематико-экспозиционного плана выставки. Подбор и оформление экспонатов выставки.

Практическая работа: оформление выставки детского творчества.

6. Заключительное занятие.

Подведение итогов и анализ работ. Поощрение лучших обучающихся. Рекомендации, перспективы по дальнейшей работе детского объединения.

Раздел 2. Основы работы в компьютерной программе SketchUp

1. Знакомство с программой SketchUp.

2D и 3D .Тела, поверхности, кривые, полигоны. Камера. Навигация, проекции. Усвоение терминологии.

1. Базовые инструменты SketchUp.

Изучение интерфейса приложения SketchUp: основные инструменты, выбор, компонент, ластик, палитра, инструменты рисования.

Практическая работа: регистрация в программе, отработка действий с инструментами.

1. Навигация в сцене.

Знакомство с режимами навигации в сцене: камера, вращение, панорамирование, лупа, окно увеличения, показать все, следующий вид, виды.

 Практическая работа: отработка действий с инструментами.

1. Инструменты и опции редактирования.

Знакомство с инструментами и опциями редактирования: перемещение, масштабирование, вращение, плоские и криволинейные поверхности, смягчение и сглаживание ребер, вдавить и вытянуть, следуй за мной, контур.

Практическая работа: отработка действий с инструментами.

1. Построение моделей.

Группа. Фиксация группы. Управление инструментами рисования. Управление инструментами редактирования. Конструкционные инструменты.

Практическая работа: изучение приемов редактирования 3D объектов. отработка действий с инструментами.

1. Оформление выставки творческих работ обучающихся.

Составление тематико-экспозиционного плана выставки. Подбор и оформление экспонатов выставки.

Практическая работа: оформление выставки детского творчества.

1. Заключительное занятие.

Подведение итогов и анализ работ. Поощрение лучших обучающихся. Рекомендации, перспективы по дальнейшей работе детского объединения.

*Раздел 3. Основы работы с 3D ручкой, 3D принтером и 3D сканером*

14. Создание объемных фигур 3D ручкой.

Техника безопасности при работе с устройством.

Практическая работа: создание объемных моделей 3D ручкой.

15. Практические занятия по работе с 3D сканером.

Программные средства для работы с 3D сканером. Виды сканеров, классификация, область применения. Техника безопасности с 3D сканером.

Практическая работа: работа в программе по созданию изделия.

16. Подготовка моделей к печати. Настройка принтера для печати модели.

Техника безопасности с 3D принтером и 3D сканером. Лекционное занятие о слайсерах, настройки печати.

Практическая работа: работа в программе по созданию изделия, вывод изделия на печать на 3D принтере.

17. Создание авторских моделей. Печать 3D моделей.

Практическая работа: создание работы в графическом редакторе, вывод изделия на печать на 3D принтере.

18. Оформление выставки творческих работ обучающихся.

Составление тематико-экспозиционного плана выставки. Подбор и оформление экспонатов выставки.

Практическая работа: оформление выставки детского творчества.

19. Заключительное занятие.

Подведение итогов и анализ работ. Поощрение лучших обучающихся. Рекомендации, перспективы по дальнейшей работе детского объединения.

**Планируемые результаты**

Освоение обучающимися содержания программы направлено на достижение обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные: учащиеся

- разовьют навыки самостоятельной работы;

- разовьют внимание, умение концентрироваться на решении поставленной задачи;

- сформируют уважение к труду и его результатам;

- разовьют чувство ответственности за свою работу;

- разовьют свойства творческой, активной личности.

Обучающийся получает возможностьдля формирования:

- устойчивого познавательного интереса к творческой деятельности;

- осознанных устойчивых эстетических предпочтений ориентаций на искусство как значимую сферу человеческой жизни;

-возможности реализовывать творческий потенциал в собственной художественно-творческой деятельности, осуществлять самореализацию и самоопределение личности на эстетическом уровне;

- эмоционально-ценностное отношения к искусству и к жизни, осознавать систему общечеловеческих ценностей.

Предметные результаты: учащиеся

- будут знать основные понятия трехмерного моделирования, основные принципы работы, приёмы создания трехмерной модели;

- будут знать жизненный цикл изготовления изделия: от идеи, проектирования, расчетов и анализа до изготовления изделия, сборки, тестирования и доработки;

- сформируют знания об основных принципах автоматизированного проектирования;

- научатся создавать простейшие 3D модели;

- научатся владеть чертёжными инструментами и приёмами построения проекционных изображений, практикой чтения чертежей;

- научатся создавать 3D модели разного уровня сложности.

Метапредметные результаты: учащиеся

 - разовьют логическое мышление и объемное видение, воображение и творческий подход к решению инженерных задач и задач визуализации окружающего мира;

 - сформируют навык использования алгоритмов при планировании проектирования;

- разовьют навык эффективной коммуникации в рамках решения задач любой направленности;

- разовьют умение работать с инструментарием, позволяющим создавать простейшие графические примитивы.

К концу *первого года обучения* обучающиеся:

- познакомятся с историей развития технического моделирования;

- будут знать основные материалы, их свойства и назначение, а также основные инструменты для выполнения определенного вида работ;

- познакомятся с основными понятиями о моделях и моделировании, принципах конструирования и построения различных изделий, путем изучения основ ручного труда и приобретения навыков работы на современном оборудовании;

- получат представление о плоских и объемных геометрических моделях;

- будут уметь вырезать, чертить, склеивать детали, вычерчивать развертки объемных тел из бумаги;

- будут самостоятельно выполнять простые плоские и объемные фигуры при помощи 3D ручки;

- познакомятся с технологиями трехмерной печати и базовыми основами устройства 3D принтера и 3D сканера;

- получат представление о работе в графическом редакторе по 3D моделированию- Tinkercad;

- научатся создавать примитивные 3D модели.

К концу *второго года обучения*обучающиеся:

- будут знать основные материалы, их свойства и назначение, а также основные инструменты для выполнения определенного вида работ;

- будут знать основные понятия о моделях и моделировании, принципах конструирования и построения различных изделий, путем изучения основ ручного труда и приобретения навыков работы на современном оборудовании;

- будут иметь представление о плоских и объемных геометрических моделях;

- смогут самостоятельно изготовить сложные модели изделий из бумаги;

- будут самостоятельно выполнять объемные фигуры при помощи 3D ручки;

- познакомятся с технологиями трехмерной печати и базовыми основами устройства 3D принтера и 3D сканера.

- получат представление о работе в графических редакторах и программах по 3D моделированию: SketchUp, Pepakura Viewer.

- научатся выводить полученную цифровую информацию в форматы необходимые для печати на 3D принтере;

- создадут собственную 3D модель, напечатанную по своим разработкам.

 **Комплекс организационно- педагогических условий**

**Условия реализации программы:**

1. Материально- техническое обеспечение.

Программа реализуется при условии наличия следующего:

- просторного, светлого помещения не менее чем на 15 посадочных мест, оснащённого в соответствии с требованиями СанПиН 2.4.4.3172-14;

- оборудования: парт или столов, стульев, доски, шкафов для хранения материалов; компьютера с выходом в сеть Интернет и мультимедийного оборудования;

- материалы: картон белый, картон цветной, гофрированная бумага, ватман, цветные карандаши, фломастеры, клей ПВА, клей–карандаш, акварельные краски, пластик ABS;

- инструменты для работы*:* ножницы, иглы, кнопки, линейки, шаблоны, ластики, кисти;

*-* технические средства:3Д ручки, 3Д принтер, 3Д сканер, ПК, мультимедийный проектор, сетевые кабели;

- наглядные пособия: стенд «Правила техники безопасности»; демонстрационные работы и образцы; иллюстрационный материал.

2. Информационное обеспечение.

Видео-, фото- материалы. Источники сети Интернет. Репродукции; альбомы, журналы, книги.

3. Кадровое обеспечение.

Реализация программы осуществляется педагогом дополнительного образования, имеющим высшее или среднее профессиональное образование, обладающим профессиональными знаниями в сфере технического и декоративно-прикладного творчества. Педагогу необходимо знать специфику дополнительного образования, иметь практический опыт в сфере организации интерактивной деятельности детей.

4. Методические материалы.

Для индивидуальной работы необходимо иметь раздаточный и дидактический материал; учебные пособия по технологии изготовления изделий (инструкционные, технологические карты и маршрутные листы); учебно-наглядные пособия: проектные работы учащихся, таблицы, образцы готовых изделий и работ; методические рекомендации по выполнению творческих работ.

**Формы аттестации/контроля и оценочные материалы**

Периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программе осуществляется согласно календарного учебного графика.

Значительное место в реализации программы имеют способы отслеживания результатов. В проведении мониторинга главной целью является: обеспечение эффективного информационного отражения состояния образовательного процесса, аналитическое обобщение результатов деятельности детей.

Субъектами мониторинга в данном случае будут участники творческого объединения.

Задачи мониторинга:

- непрерывное наблюдение за состоянием объекта и получение оперативной информации;

- своевременное выявление изменений, происходящих в ребенке, и факторов их вызывающих, предупреждение негативных тенденций;

- осуществление краткосрочного прогнозирования и оценка эффективности и полноты реализации образовательной программы.

Мониторинг проводится в три этапа:

I этап - определение объектов мониторинга и направлений, по которым будет вестись сбор информации. Отбор критериев, по которым определяется состояние объекта на начальном, промежуточном и итоговом этапах.

II этап (сбор информации) - основной элемент в организации мониторинга.

Методы: экспертный опрос; наблюдение; анализ изделий; контроль знаний, умений, навыков обучающихся; анкетирование; интервью; самооценка; тестирование.

III этап - аналитический. Обработка и систематизация информации послужит дальнейшему использованию данных мониторинга.

Обработка и накопление данных может проводиться в форме таблиц, диаграмм, различных измерительных шкал, в текстовой форме.

В процессе обучения применяются следующие виды контроля:

1) вводный контроль- в начале каждого занятия, направленный на повторение и закрепление пройденного материала. Вводный контроль может заключаться, как в форме устного опроса, так и в форме выполнения практических заданий;

2) текущий контроль осуществляется по результатам выполнения обучающимися практических знаний на каждом занятии.

3) тематический контроль проводится по завершении и изучения раздела программы в форме устного и в форме выполнения самостоятельных работ;

4) годовой контроль- в форме выполнения годовых авторских работ по изученным в течении года разделам программы. Также может проходить в форме участия в выставках, мастер- классах и конкурсах.

 5) итоговый контроль- по окончании изучения всей программы.

Показатели оценки результатов освоения программы:

- теоретическая подготовка обучающихся по программе (владение терминологией, знание основных предметных областей учебного плана программы);

- практическая подготовка обучающихся по программе (технологическая подготовленность);

- участие в образовательном процессе (посещение занятий).

**Список литературы**

1. Доступная 3D-печать для науки образования и устойчивого развития (Low-cost 3D Printing for Science, Education and Sustainable Development), E. Canessa, C. Fonda и M. Zennaro2014; 2. BlenderBasics,– учебное пособие, 4-е издание, 2016;
2. Копцев В.П. Учим детей чувствовать и создавать прекрасное: Основы объемного конструирования. – Ярославль: Академия развития, Академия Холдинг, 2011.
3. Петров М.Н., Молочков В.П. / Компьютерная графика (+CD). – СПб: Питер, 2012 – 736 с.: ил.

Интернет-ресурсы:

1. Григорьев, Д. В. Методический конструктор внеурочной деятельности школьников / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – Режим доступа: http://www.tiuu.ru/content/pages/228.htm
2. <http://www.3dstudy.ru/>
3. http://www.3dcenter.ru
4. 3http://so3Day.ru - сайт Станции трёхмерной печати;
5. http://3dtoday.ru – портал, посвящённый 3D-печати и 3Dтехнологиям;
6. http://thingiverse.com – международная библиотека 3D-моделей.