

Раздел № 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

* 1. **1.1 Пояснительная записка**

Данная программа предполагает формирование системного инженерного мышления обучающихся, что позволяет не только овладевать широкой областью знаний и набором поликомпетенций, но и решать творческие, проектные задачи. Дополнительная общеразвивающая программа *«Лаборатория 3D моделирования»* имеет техническую направленность и разработана для обучающихся, проявляющих склонность к техническому творчеству.

**Актуальность программы** определяется несколькими важными моментами: ­ обучение по данной программе поможет формированию у подростков основ инженерной грамотности, а также основных информационно-коммуникационных компетенций; ­ освоение технологий 3D-конструирования и прототипирования подростками, склонными к техническому творчеству, сокращает дистанцию от замысла до изделия, позволяет самостоятельно создавать продукты, применять полученные знания и навыки как в учебных, так и в личных целях; ­ владение данными технологиями обеспечивает позитивное самоопределение подростка в среде сверстников и может помочь при профессиональном становлении (готовность к различным специализациям в рамках будущей профессии).

Навыки, получаемые в ходе освоения данной учебной программы, могут использоваться обучающимися в ходе выполнения работ в других объединениях технической направленности (в первую очередь робототехники, а также судо-, авто-, авиа-моделирование), на уроках технологии в школе и при самостоятельном выполнении технических проектов, в частности индивидуального проекта при получении среднего общего образования.

**Направленность программы** - техническая.

**Уровень освоения программы** – стартовый (первый год обучения), базовый (второй год обучения).

**Язык реализации программы** - русский.

**Отличительной особенностью** обучения по данной программе является создание благоприятных условий для интеллектуального и духовного воспитания личности ребенка, социально-культурного и профессионального самоопределения, развития познавательной активности и творческой самореализации обучающихся. В программу заложена работа над проектами, где обучающиеся смогут попробовать себя в роли конструктора, дизайн-менеджера.

**Адресат программы.** Программа рассчитана на детей, желающих заниматься техническим творчеством, в возрасте от 12 до 15 лет.

1 года обучения – обучающиеся в возрасте 12-13 лет, 2 год – 14-15 лет.

**Особенности организации образовательного процесса**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа *«**Лаборатория 3D моделирования»* **реализуется в сетевой форме** в МОБУ «СОШ с. Сальское» по адресу: Приморский край, Дальнереченский р-н, село Сальское ул. Советская, 15.

Набор и зачисление в группу осуществляется через портал Персонифицированного дополнительного образования <https://25.pfdo.ru/app> на основании заявления обучающегося или родителя (законного представителя) обучающегося, не достигшего возраста 14 лет.

**Объем и сроки реализации программы**

Программа рассчитана на 2 года обучения – 136 часов.

*Из них:* 1 год обучения (стартовый уровень) – 68 часов, 2 год обучения (базовый уровень) – 68 часов.

**Наполняемость** – 10-12 обучающихся в группе.

**Режим занятий** – 1 раз в неделю по 2 академических часа, продолжительность одного академического часа - 40 мин.

Форма обучения – очная.

**1.2 Цель и задачи программы**

**Цель программы:** развитие инженерно-творческих способностей обучающихся МОБУ «СОШ с. Сальское» Дальнереченского МР в возрасте от 12 до 15 лет через технологии 3D моделирования.

**Задачи программы**

Воспитательные:

* + воспитывать ответственность за начатое дело;
  + воспитывать стремление к получению качественного законченного результата;
  + формировать навыки самостоятельной и коллективной работы.

Развивающие:

* + развить творческую активность через индивидуальное раскрытие технических способностей каждого ребенка; ­
  + развить навыки совместной работы, умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий.­

**Обучающие:**

* + познакомить с системами 3D моделирования и сформировать представление об основных технологиях моделирования; ­
  + научить основным приемам и методам работы в 3D системах автоматизированного проектирования; ­
  + научить пользоваться САПР (системой автоматизированного проектирования) в объеме, достаточном для уверенного 3D-моделирования несложных декоративных изделий, сувениров и бытовых предметов.
  1. 1.3 Содержание программы
  2. Учебный план 1 года обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование разделов, тем | Количество часов | | | Форма контроля/ аттестации |
| Всего | Теория | Практика |
| **1** | **Введение. Техника безопасности** | **1** | **0,5** | **0,5** | Тестирование |
| **2** | **Интерфейс системы КОМПАС- 3D. Операции построения и редактирования** | **6** | **2** | **4** |  |
| 2.1 | Интерфейс системы КОМПАС-3D. Построение геометрических  объектов | 3 | 1 | 2 | Педагогическое наблюдение, практическая работа |
| 2.2 | Редактирование в КОМПАС-3D | 3 | 1 | 2 | Педагогическое наблюдение |
| **3** | **Создание чертежей** | **9** | **3** | **6** |  |
| 3.1 | Оформление чертежей по ЕСКД в Компас 3D. Подготовка 3D модели  и чертежного листа | 3 | 1 | 2 | Практическая  работа |
| 3.2 | Вставка видов на чертежный лист, произвольные виды | 3 | 1 | 2 | Практическая  работа |
| 3.3 | Линии, разрезы и сечения | 3 | 1 | 2 | Практическая  работа |
| **4** | **Трехмерное моделирование** | **30** | **4** | **26** |  |
| 4.1 | Управление окном. Дерево  построения | 3 | 1 | 2 | Педагогическое наблюдение, опрос |
| 4.2 | Построение трехмерной модели прямоугольника и окружности.  Создание винта и отверстия | 6 | 1,5 | 4,5 | Педагогическое наблюдение, практическая  работа |
| 4.3 | Операции: выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям | 11 | 1,5 | 9,5 | Опрос, практическая  работа |
| 4.4 | Сечение.  Создание сечения для 3D вала | 6 | - | 6 | Педагогическое наблюдение, практическая  работа |
| 4.5 | Проект: Моделирование объектов по выбору | 4 | - | 4 | Проектная деятельность |
| **5** | **Библиотеки в КОМПАС-3D** | **6** | **2** | **4** |  |
| 5.1 | Использование менеджера-  библиотек | 3 | 1 | 2 | Практическая  работа |
| 5.2 | Импорт и экспорт графических  документов | 3 | 1 | 2 | Практическая  работа, опрос |
| **6** | **Моделирование сборочных чертежей в КОМПАС-3D** | **16** | **5** | **11** |  |
| 6.1 | Проектирование спецификаций | 2 | 1 | 1 | Практическая  работа |
| 6.2 | Создание модели сборочного  чертежа сварного соединения | 3 | 1 | 2 | Практическая  работа |
| 6.3 | Сборка. Болтовое соединение | 3 | 1 | 2 | Практическая  работа |
| 6.4 | Резьбовые соединения деталей | 2 | 1 | 1 | Педагогическое наблюдение |
| 6.5 | Спиннер. Сборка | 3 | 1 | 2 | Практическая  работа |
| 6.6 | Проект: Создание модели сборочного чертежа по выбору | 3 | - | 3 | Проектная деятельность |
|  | Итого: | 68 | 18 | 50 |  |

**Содержание учебного плана 1-го года обучения**

1. **Раздел: Введение. Техника безопасности**

*Теория.* Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по пожарной безопасности и электробезопасности. Инструктаж по санитарии. Распорядок дня. Расписание занятий.

*Практика.* Тестирование.

# Раздел: Интерфейс системы КОМПАС-3D. Операции построения и редактирования

# Тема: Интерфейс системы КОМПАС-3D. Построение геометрических объектов

*Теория.* Компактная панель и типы инструментальных кнопок. Создание пользовательских панелей инструментов. Простейшие построения.

*Практика.* Настройка рабочего стола. Построение отрезков, окружностей, дуг и эллипсов.

# Тема: Редактирование в КОМПАС-3D

*Теория.* Простейшие команды в 3D Компас.

*Практика.* Сдвиг и поворот, масштабирование и симметрия, копирование и деформация объектов, удаление участков кривой и преобразование в NURBS-кривую.

# Раздел: Создание чертежей

* 1. **Оформление чертежей по ЕСКД в Компас 3D. Подготовка 3D модели и чертежного листа**

*Теория.* Знакомство с методами разработки конструкторской документации. Правила и ГОСТы. Основная надпись конструкторского чертежа по ГОСТ 2.104—2006.

*Практика.* Подготовка 3D модели и чертежного листа.

# Тема: Вставка видов на чертежный лист, произвольные виды

*Теория.* Виды и слои. Фантомы. Панель «Ассоциативные виды». Стандартные виды.

*Практика.* Чертёж. Создание видов втулочно-пальцевой муфты.

# Тема: Линии, разрезы и сечения

*Теория.* Типы линий, разрезы и сечения.

*Практика.* Добавление вида по стрелке и вида-разреза в чертеж втулочно-пальцевой муфты*.*

# Раздел: Трехмерное моделирование

* 1. **Тема: Управление окном. Дерево построения**

*Теория.* Дерево модели: представление в виде структуры и обычное дерево. Раздел дерева в отдельном окне. Состав Дерева модели.

*Практика***.** Анализ дерева модели чертежа втулочно-пальцевой муфты.

* 1. **Тема: Построение трехмерной модели прямоугольника и окружности**

*Теория.* Формообразующие операции (построение деталей).

*Практика.* Создание болта и отверстия.

# Тема: Операции: выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям

*Теория.* Выдавливание: эскиз, сформированный трехмерный элемент, уклон внутрь и уклон наружу. Вращение: эскиз, полное вращение, вращение на угол меньше 360°. Кинематическая операция: эскиз и траектория операции, трехмерный элемент. Операция по сечениям: набор эскизов в пространстве, сформированный трехмерный элемент.

*Практика.* Моделирование тела вращения на примере вала. Создаем 3D модель Корпус.

# Тема: Сечение. Создание сечения для 3D вала

# *Практика.* Создаем 3D модель вала.

# Тема: Проект: Моделирование объектов по выбору

*Практика.* Создание чертежей деталей, выполнение 3D моделей.

# Раздел: Библиотеки в КОМПАС-3D

* 1. **Тема: Использование менеджера библиотек**

*Теория.* Конструкторские приложения. Бесплатные библиотеки. Библиотека Стандартные изделия.

*Практика.* Построить чертёж, используя библиотеку стандартных изделий на выбор.

# Тема: Импорт и экспорт графических документов

*Теория.* Форматы файлов КОМПАС 3D: Чертежи (\*.cdw), Фрагменты (\*.frw), Текстовые документы (\*.kdw), Спецификации (\*.spw), Сборки (\*.a3d), Технологические сборки (\*.t3d), Детали (\*.m3d), Шаблоны (\*.cdt), (\*.frt), (\*.kdt), (\*.spt), (\*.a3t), (\*m3t).

*Практика.* Выполнить импорт и экспорт файлов, изготовленных чертежей и 3D моделей.

# Раздел: Моделирование сборочных чертежей в КОМПАС-3D

# Тема: Проектирование спецификаций

*Теория.* Общие принципы работы со спецификациями. Разработка спецификации к ассоциативному чертежу. Специальные возможности редактора спецификаций КОМПАС-3D.

*Практика.* Разработка спецификации к сборочному чертежу редуктора. Разработка спецификации для трехмерной сборки редуктора.

# Тема: Создание модели сборочного чертежа сварного соединения

*Практика.* Создание сборочного чертежа сварного соединения изделия. Опора и его сборка вниз.

# Тема: Сборка. Болтовое соединение

*Практика.* Выполнение сборки болтового соединения с резьбой М20 методом сверху.

# Тема: Резьбовые соединения деталей

*Практика.* Выполнение сборочного чертежа резьбового соединения и его сборка.

# Тема: Спиннер. Сборка

*Практика.* Создание чертежей корпуса, четырёх подшипников, двух крышек, сопряжение между ними. Выполнение сборки спиннера.

# Тема: Проект: Создание модели сборочного чертежа по выбору

*Практика.* Создание чертежей деталей, выполнение сборки модели.

* 1. Учебный план 2 года обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов, тем | Количество часов | | | Форма контроля/ аттестации |
| Всего | Теория | Практика |
| **1** | **Введение. Техника безопасности.** | **2** | **1** | **1** | Тестирование |
| **2** | **Компас 3D анимация** | **23** | **3** | **20** |  |
| 2.1 | Анимация сборки примитивного  двигателя | 4 | 1 | 3 | Педагогическое наблюдение, практическая  работа |
| 2.2 | Анимация сборки кривошипа | 4 | 1 | 3 | Педагогическое наблюдение |
| 2.3 | Сборка и анимация домкрата | 4 | 1 | 3 | Практическая  работа |
| 2.4 | Проект: Создание анимации механизма по выбору | 7 | - | 7 | Проектная деятельность |
| **3** | **3D печать** | **28** | **10** | **18** |  |
| 3.1 | Введение. Сферы применения 3D-печати | 2 | 2 | - | Опрос |
| 3.2 | Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати | 4 | 1 | 3 | Педагогическое наблюдение, опрос |
| 3.3 | Настройка и единицы измерения. Параметр Scale | 4 | 1 | 3 | Практическая работа |
| 3.4 | Основная проверка модели (non-manifold) | 2 | 1 | 1 | Практическая  работа |
| 3.5 | Толщина (Thikness). Острые ребра (Edgesharp) | 2 | 1 | 1 | Практическая  работа |
| 3.6 | Свес (Overhang). Автоматическое  исправление | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 3.7 | Информация о модели и ее размер.  Полые модели | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 3.8 | Модель c текстурой (texturepaint)  Модель c внешней текстурой | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 3.9 | Факторы, влияющие на точность | 2 | 1 | 1 | Практическая  работа |
| 3.10 | Проект: Печать модели по выбору | 6 | - | 6 | Презентация  проектной работы |
| **4** | **3D-сканирование** | **15** | **5** | **10** |  |
| 4.1 | Что такое 3D сканер и как он работает? История появления | 1 | 1 | - | Опрос |
| 4.2 | Методы трехмерного сканирования | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 4.3 | Технологии трехмерного сканирования | 2 | 1 | 1 | Педагогическое наблюдение, опрос |
| 4.4 | Программное обеспечение для 3D сканера. Обзор 3D-сканера Sense | 4 | 1 | 3 | Практическая работа |
| 4.5 | Обработка файла после сканирования | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 4.6 | Проект: Сканирование объекта по выбору и обработка файла | 4 | - | 4 | Проектная деятельность |
|  | Итого: | 68 | 19 | 49 |  |

**Содержание** **учебного плана 2-го года обучения**

# Раздел: Введение. Техника безопасности

# *Теория*. Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по пожарной безопасности и электробезопасности. Инструктаж по санитарии. Введение в программу. Цели и задачи.

# *Практика.* Тестирование.

# Раздел: Компас 3D анимация

# Тема: Анимация сборки примитивного двигателя

*Теория.* Библиотека анимации. Имитация движения механизмов, устройств и приборов, смоделированных в системе КОМПАС-3D. Имитирование процессов сборки- разборки изделий. Создание видеороликов, для презентаций.

*Практика.* Создание анимации сборки простейшего механизма.

* 1. **Тема: Анимация сборки кривошипа**

*Практика.* Используя библиотеку анимации создать сборку кривошипа.

# Тема: Сборка и анимация домкрата

*Практика.* Используя библиотеку анимации создать сборку домкрата.

# Тема: Проект: Создание анимации механизма по выбору

*Практика.* Создание чертежей деталей, выполнение сборки модели, создание анимации.

# Раздел: 3D печать

# Тема: Введение. Сферы применения 3D-печати

*Теория.* Доступность 3D печати в архитектуре, строительстве, мелкосерийном производстве, медицине, образовании, ювелирном деле, полиграфии, изготовлении рекламной и сувенирной продукции. Основные сферы применения 3D печати в наши дни.

# Тема: Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати

*Теория.* Принципы, возможности, расходные материалы. Стереолитография (Stereo Lithography Apparatus, SLA). Выборочное лазерное спекание (SelectiveLaserSintering, SLS). Метод многоструйного моделирования (Multi Jet Modeling, MJM)

*Практика***.** Правка модели.

# Тема: Настройка Blender и единицы измерения. Параметр Scale

*Теория.* Расположение окон, переключение и как сохранение единиц измерения. Настройки проекта и пользовательские настройки. Значение Screen для параметра Scale.

*Практика.* Правка модели.

# Тема: Основная проверка модели (non-manifold)

*Теория.* Неманифолдная (не закрытая/не герметичная) геометрия 3D объекта. Non- manifold-геометрия.

*Практика.* Правка модели.

# Тема: Толщина (Thikness). Острые ребра (Edgesharp)

*Теория.* Модификатор EdgeSplit, ОстрыЕ ребра (FlatShading), загаданный угол (SplitAngle), острые (MarkSharp). Сглаженные рёбра (Smooth), острые (Flat). Режимы: EdgeAngle и SharpEdges.

*Практика.* Правка модели.

# Тема: Свес (Overhang). Автоматическое исправление

*Теория*.Быстрое автоматическое исправление STL файлов для 3D-печати. Загрузка STL файла и его предварительный анализ. Экспорт исправленного нового файла STL. Свес (Overhang).

*Практика.* Правка модели.

# Тема: Информация о модели и ее размер. Полые модели

*Теория.* Печать точной модели. Усадка и диаметр экструзии расплава, диаметр экструзии. Заполнение детали при 3D печати.

*Практика.* Правка модели.

# Тема: Модель c текстурой (texturepaint). Модель c внешней текстурой

*Теория.* Экспорт моделей с правильными габаритами в формат STL, а также в формат VRML с текстурами.

*Практика.* Правка модели.

# Тема: Факторы, влияющие на точность

*Теория.* Точность позиционирования, разрешающая способность, температура сопла, температура стола, калибровка.

*Практика.* Правка модели.

# Тема: Проект: Печать модели по выбору

*Практика.* Выбор моделей из выполненных в течение года.

# Раздел: 3D-сканирование

* 1. **Тема: Что такое 3D сканер и как он работает? История появления**

*Теория.* История. Принцип работы 3D сканера. Бесконтактные 3D сканеры.

* 1. **Тема: Методы трехмерного сканирования**

*Теория.* Контактная (контактирует с объектом), Бесконтактная.

*Практика.* Сканирование модели.

# Тема: Технологии трехмерного сканирования

*Теория*.Технологии 3D сканирования. Активный принцип излучения. Пассивный принцип излучения. Устройство и принцип работы 3D сканера по системе бесконтактного пассивного сканирования.

*Практика.* Сканирование модели.

# Тема: Программное обеспечение для 3D сканера. Обзор 3D-сканера Sense.

*Теория.* ПО 3D systems Sense. Особенности и параметры 3D сканера SENSE. Панель инструментов сканирования (Scan).

*Практика.* Сканирование модели.

# Тема: Обработка файла после сканирования

*Теория*.Инструменты редактирования. Настройки редактирования.

*Практика.* Сканирование модели.

# Тема: Проект: Сканирование объекта по выбору и обработка файла

*Практика.* Выбор моделей из выполненных в течение года.

* 1. 1.4 Планируемые результаты
  2. 1-го года обучения

***Личностные результаты:***

*У обучающегося будут сформированы и развиты:*

* ответственность за создаваемый продукт;
* уважение к своему труду и труду товарищей;
* упорство в достижении желаемых результатов;
* точность и внимание к деталям, понимание ценности доброжелательных и конструктивных отношений в коллективе.

***Метапредметные результаты:***

*Обучающийся приобретёт:*

* навыки совместной работы;
* умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
* возможность развить пространственное и образное, а также логическое и алгоритмическое мышление.

***Предметные результаты:***

*Обучающийся будет знать:*

* основы технического черчения и работы в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D;
* основы технологии быстрого прототипирования и принципы работы различных технических средств, получат навыки работы с новым оборудованием.

*Обучающийся будет уметь:*

* работать с технической документацией, а также разовьют навыки поиска, обработки и анализа информации;
* применять изученные инструменты при выполнении научных-технических проектов.

**Планируемые результаты**

**2-го года обучения**

***Личностные результаты:***

*У обучающегося будут сформированы и развиты:*

* навыки работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
* личная ответственность за результаты коллективного проекта;
* навыки доброжелательных и конструктивных отношений в коллективе.

***Метапредметные результаты:***

*Обучающийся приобретет:*

* умения составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования 3D модели;
* основные обобщенные методы работы с информацией с использованием программ 3D моделирования;

***Предметные результаты:***

*Обучающийся будет знать:*

* основные приемы создания и редактирования чертежа с помощью инструментов 3D среды;
* элементы технологии проектирования в 3D системах.

*Обучающийся будет уметь:*

* применять полученные знания и умения при реализации исследовательских и творческих проектов;
* работать в среде 3D моделирования используя основные приемы и технологии при выполнении проектов трехмерного моделирования.

**РАЗДЕЛ № 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

* 1. **2.1 Условия реализации программы**

**1. Материально-техническое обеспечение:**

***Для проведения учебного процесса необходимы:***

* Компьютерный класс с персональными компьютерами по числу обучающихся.
* Выход в Интернет.
* Проектор и экран (предпочтительно - интерактивная доска).
* Обычный принтер, предпочтительно цветной.

# *Минимальные требования к компьютерам:*

* Процессор не хуже Intel® Core i5 или эквивалентный AMD.
* Не менее 4 Гб оперативной памяти (рекомендуется 8 Гб или более).
* Разрешение монитора 1024x768 (рекомендуется 1280x800), видеокарта с поддержкой OpenGL; аппаратного ускорения и 16-разрядных цветов, 256 Мб видеопамяти.
* Не менее 50 Гб свободного пространства на жестком диске для установки САПР и другого ПО.

# *Оборудование для занятий по 3D моделированию и прототипированию:*

* Как минимум один 3D-принтер, желательно 2-3.
* По возможности – станки с ЧПУ: лазерный для резки листовых материалов, фрезерный.
* Ручной инструмент (надфили, отвертки, кусачки, пассатижи и пр.).
* Шкафы или стеллажи для хранения детских работ.

# *Программное обеспечение:*

* Операционная система Windows, не ниже Windows 7, 64-bit;
* Пакет программ Creo Elements/Pro Schools Edition и Компас 3D (с официальной учебной лицензией);
* ПО для управления 3D-принтером (открытое ПО Repetier/Slicer или его эквивалент, поставляемый с конкретной моделью 3D-принтера);
* При наличии станка для лазерной резки, соответствующая управляющая программа (например, LaserWorks);
* Сетевое дисковое пространство для хранения работ обучающихся.

Методические материалы разрабатываются педагогами дополнительного образования, принимающих участие в реализации программы и находятся на месте проведения занятий.

**2. Учебно-методическое и информационное обеспечение:**

* специализированная литература по 3D моделированию, подборка журналов;
* наборы технической документации к применяемому оборудованию;
* образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом;
* плакаты, фото и видеоматериалы;
* учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

***Интернет-источники:***

1. Все о 3D - <http://cray.onego.ru/3d/>
2. Работа с документом КОМПАС - Чертеж - [http://programming-](http://programming-lang.com/ru/comp_soft/kidruk/1/j45.html) [lang.com/ru/comp\_soft/kidruk/1/j45.html](http://programming-lang.com/ru/comp_soft/kidruk/1/j45.html)
3. Система трехмерного моделирования - <http://kompas.ru/publications/>

**Нормативно-правовая база**

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами, регулирующими сферу дополнительного образования детей и с учётом ряда методических рекомендаций:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

− Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р);

− Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребёнка» (утверждён на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07 декабря 2018 г., протокол № 3);

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

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

− Методические рекомендации по составлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, утвержденных приказом Министерства образования Приморского края от 31 марта 2022 года №23-а330.

**2.2 Оценочные материалы и формы аттестации**

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

- входной контроль - определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся;

- текущий контроль в течение учебного года;

- промежуточный контроль в декабре и мае учебного года.

***Входной контроль*** проводится с целью выявления начального уровня образовательных возможностей обучающихся и сформированности компетенций по направлению данной программы. Входной контроль проводится в форме тестирования.

***Текущий контроль*** осуществляется на занятиях в течение всего учебного года с целью оценки уровня и качества освоения тем/разделов Программы.

*Форма текущего контроля* – педагогическое наблюдение, практическая работа, опрос.

***Промежуточный контроль*** *–* оценка уровня и качества освоения обучающимися разделов или ключевых тем Программы, проводится в декабре (I полугодие) и мае (II полугодие) текущего учебного года.

*Формы промежуточного контроля:*

- I полугодие: практическая работа;

- II полугодие: проектная деятельность.

*Формы контроля:* тестирование, опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа, проектная деятельность.

*Тестирование* – проводится в начале обучения по программе для выявления у обучающихся начальных знаний.

*Опрос* – устная вопросительно-ответная форма контроля, позволяющая определить уровень владения теоретическими знаниями о 3D моделировании.

*Педагогическое наблюдение* – позволяет получить достаточно полные данные об обучающемся: и уровень его знаний, умений по предмету, и отношение к обучению, степень его познавательной активности, сознательности, и умение мыслить, решать самостоятельно различного рода задачи.

*Практическая работа* – это один из видов активной самостоятельной работы обучающихся, для закрепления теоретический знаний и усовершенствовании навыков практической деятельности.

*Проектная деятельность* - форма контроля, которая проводится с целью определения уровня усвоения содержания образовательной программы, степени подготовленности к самостоятельной работе, выявления наиболее способных и талантливых детей.

***Возможные формы фиксации результатов:***

- анкета для родителей «Отношение родительской общественности к качеству образовательных услуг и степень удовлетворенности образовательным процессом в группе»;

- анкета для обучающихся «Изучение интереса к занятиям у обучающихся группы»;

- карта учета творческих достижений, обучающихся по итогам участия в конкурсах, соревнованиях, выставках;

- бланки тестовых заданий по темам программы.

**Оценка результатов**

По итогам составляется таблица отслеживания образовательных результатов, в которой обучающиеся по каждой теме выходят на следующие уровни шкалы оценки:

1. Высокий результат – полное освоение содержания;
2. Средний – базовый уровень;
3. Низкий – освоение материала на минимально допустимом уровне.

**Таблица мониторинга образовательных результатов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Ф.И. обучающегося | **Уровень развития умений и навыков** | | | | | | | | |
| Уровень владения терминологией и теоретическими знаниями по разделам программы | | | Уровень навыков работы по инструкции | | | Уровень навыков создания простейших программ (алгоритмов) | | |
| Окт. | Дек. | Май | Окт. | Дек. | Май | Окт. | Дек. | Май |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

*На первом году обучения* по каждому разделу программы прогресс обучающихся отслеживается по выполнению ими учебных заданий, участию во внутренних, районных и городских конкурсах, выполнению несложных творческих проектов.

*На втором году обучения* обучающиеся, которые показывают устойчивый интерес к изучаемой компетенции и успешно осваивают материал могут принимать участие в соревнованиях различного уровня.

* 1. 2.3 Методические материалы

**Формы организации занятий:** в ходе образовательного процесса применяются различные формы организации деятельности обучающихся и методы обучения. По каждому разделу на начальном этапе обучения преобладают групповые и индивидуально-групповые занятия, далее большая часть учебного времени выделяется на выполнение индивидуальных творческих проектов обучающихся.

**Форма проведения занятий:** аудиторные и внеаудиторные, с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Занятия могут проводиться на высоком уровне сложности, но включать в себя вопросы, доступные и интересные всем обучающимся.

На занятиях предполагается использовать наглядный материал, возможности новых информационных технологий и технических средств обучения.

**Форма обучения** – очная, допускается сочетание различных форм получения образования и форм обучения.

**Воспитательная работа**

Воспитание рассматривается в современной научной литературе как социальное взаимодействие педагога и воспитанника, ориентированное на сознательное овладение детьми социальным и духовным опытом, формирование у них социально значимых ценностей и социально адекватных приемов поведения.

**Дидактические материалы** - раздаточные материалы, задания, упражнения, образцы изделий.

2.4 Календарный учебный график

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Этапы образовательного процесса | | 1 год | 2 год |
| Продолжительность учебного года,  неделя | | 34 | 34 |
| Количество учебных дней | | 34 | 34 |
| Продолжительность  учебных периодов | 1 полугодие | 01.10.2024  28.12.2024 | 01.10.2025 – 28.12.2025 |
| 2 полугодие | 09.01.2025  31.05.2025 | 09.01.2026 – 31.05.2026 |
| Возраст детей, лет | | 12-13 | 14-15 |
| Продолжительность занятия, час | | 2 | 2 |
| Режим занятия | | 1 раз/нед | 1 раз/нед |
| Годовая учебная нагрузка, час | | 68 | 68 |

**2.5 Календарный план воспитательной работы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Мероприятия** | **Объем** | **Временные границы** |
| Беседа об энергосбережении | 1 | октябрь |
| Акция ко Дню учителя 5 октября | 1 | октябрь |
| Беседа о безопасности на дорогах | 1 | октябрь |
| День народного единства 4 ноября | 1 | ноябрь |
| Акция ко Дню матери в России 27 ноября | 1 | ноябрь |
| День Государственного герба Российской Федерации 30 ноября | 1 | ноябрь |
| День Конституции Российской Федерации 12 декабря | 1 | декабрь |
| Беседа о безопасности в зимнее время года | 1 | декабрь |
| Акция ко Дню снятия блокады Ленинграда 27 января | 1 | январь |
| День российской науки 8 февраля | 1 | февраль |
| Беседа ко Дню защитника отечества 23 февраля | 1 | февраль |
| Акция к международному женскому дню 8 марта | 1 | март |
| Всемирный день театра 27 марта | 1 | март |
| Акция ко Дню космонавтики 12 апреля | 1 | апрель |
| Акция ко Дню Победы 9 мая | 1 | май |
| Акция к Международному дню семьи 15 мая | 1 | май |
| Беседа о безопасности летом на воде | 1 | май |

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Большаков В.П., Чагина А.В. 3D-моделирование в КОМПАС-3D версий V17 и выше. СПб.: Петер, 2021.
2. Копосов Д.Г. Технология. 3D-моделирование и прототипирование. М.: Просвещение, 2022.
3. Назаров А.В., Назарова О.В. Компьютерная графика. Практикум. Учебное пособие. М.: Лань, 2024.
4. Серова М.Н. Учебник-самоучитель по трехмерной графике в Blender 3D. Моделирование, дизайн, анимация, спецэффекты. М.: Солон-Пресс, 2021.

# Электронные ресурсы:

1. Библиотека бесплатных текстур. [Электронный ресурс] URL: <https://ru.freepik.com/textures> (дата обращения: 31.05.2024).
2. Моделирование. Компас-3D. [Электронный ресурс] URL: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLryKLyMkG0mLPht_2EqyQIRIu8ZLCDNo> (дата обращения: 31.05.2024).
3. Обучающая документация по Blender. [Электронный ресурс] URL: <https://docs.blender.org/manual/ru/latest> (дата обращения: 31.05.2024).
4. Репозиторий 3D-моделей. [Электронный ресурс] URL: <https://free3d.com> (дата обращения: 31.05.2024).
5. Самоучитель КОМПАС-3D. [Электронный ресурс] URL: <https://www.youtube.com/watch?v=m4PvmjvfKSw> (дата обращения: 31.05.2024).
6. Учебные материалы АСКОН. [Электронный ресурс] URL: <https://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/> (дата обращения: 31.05.2024).