

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 1
СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ «СЕЛО ТРОИЦКОЕ»
НАНАЙСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
ХАБАРОВСКОГО КРАЯ**

<p>Рассмотрено на заседании МС</p> <p>Протокол № ___ от «29» августа 2024 г.</p>	<p>«Утверждаю»</p>  <p>Директор МБОУ СОШ №1 с/п «с. Троицкое» Сефронова Е.Н. Приказ № 19-ОД от «01» 09 2024</p>
--	--

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«3D моделирование в программе BLENDER»

Направленность: техническая

Уровень освоения: стартовый

Возраст учащихся: 13-15 лет

Срок реализации: 8 месяцев

Составитель: Масловский А.Э.
педагог дополнительного образования

2024-2025 учебный год

Раздел 1. Комплекс основных характеристик ДООП

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование в программе BLENDER» разработана в соответствии с нормативно - правовой базой:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273 ФЗ «Об образовании в РФ»
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённая Распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 года №678-р;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Санитарным правилам СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными 28.09.2020 г. № 28 (регистрационный номер 61573 от 18.12.2020 г.).
- Постановление администрации Нанайского муниципального района Хабаровского края от 17.05.2021 №428 «Об утверждении порядка организации и осуществление образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам в муниципальных образовательных учреждениях Нанайского муниципального района Хабаровского края»;
- Положением о дополнительной общеобразовательной программе в Хабаровском крае, утверждённом приказом КГАОУ ДО РМЦ от 26.09.2019 №383-П
 - Уставом МБОУ СОШ №1 с/п. «Село Троицкое» от 8 декабря 2015 года.
 - Рабочей программой Воспитания МБОУ СОШ №1 с. Троицкое.

!!! Реализация программы проходит на базе центра цифрового и гуманитарного профиля «Точка роста» с использованием следующего оборудования:

**Интерактивный комплекс, мобильное крепление для интерактивного комплекса, вычислительный блок интерактивного комплекса; ноутбук мобильного класса; МФУ (принтер, сканер, копир); ноутбук учителя; 3D оборудование (3D-принтер с программным обеспечением и пластиком для 3D принтера); шлем виртуальной реальности HTC Vive; фотоаппарат с объективом Сапоп; Планшет Apple iPad; Карта памяти для фотоаппарата / видеокамеры; Штатив Нагла Gamta; микрофон Yamaha OM-105; квадрокоптер Mavic Air; Квадрокоптер AухeTe .
Дополнительно используется помещение, мебель, оборудование для уроков технологии МБОУ СОШ №1 с. Троицкое**

Актуальность программы

В настоящее время большое распространение получили станки с программно-числовым управлением (ЧПУ), т.к. они универсальны и позволяют получать изделия с минимальными отклонениями в геометрических характеристиках. Для того чтобы станок изготовил деталь, в него нужно вложить цифровую модель будущего изделия. Данная программа направлена на формирование у ребёнка общего принципа процесса изготовления цифровой модели объекта и последующего воплощения на 3D принтере, от простых геометрических примитивов, до комплексного изготовления деталей с последующей сборкой функционального изделия. Также программа способствует расширению и интеграции межпредметных связей в процессе обучения, позволяет повысить уровень усвоения материала в области информатики, математики, геометрии и технологии. Будет способствовать развитию пространственного мышления обучающихся, что, в свою очередь, будет служить основой для дальнейшего изучения трёхмерных объектов в курсе геометрии, физики, черчения.

Новизна программы

Работа с виртуальным 3D пространством позволяет школьникам реализовать множество идей, с минимальными затратами, оценить их реальность исполнения, экономическую целесообразность и выполнить в дальнейшем наиболее удачные проекты. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики и сложных геометрических расчётов до технологии производства – что является вполне естественным.

Особенность программы

Программа направлена на индивидуализацию обучения обучающегося по отношению к 3D технологиям. Один и тот же объект моделирования можно получить разными способами, учащиеся сами выбирают каким методом проще, рациональнее, быстрее достичь требуемого результата. В структуру программы входят 3 образовательных блока: теория, практика и проектная деятельность. Все образовательные блоки предусматривают не только усвоение теоретических знаний, но и формирование деятельностно-практического опыта. Практические задания способствуют развитию у детей творческих способностей, умения создавать собственные авторские модели. Таким образом моделирование выступает отдельным образовательным продуктом обучающихся, наряду с разработанными ими 3D моделями.

Образовательный процесс имеет ряд преимуществ:

- занятия в свободное время;
- обучение организовано на добровольных началах всех сторон (дети, родители, педагоги);
- детям предоставляется возможность удовлетворения своих интересов и сочетания различных направлений и форм занятия.

Программа реализуется в сетевой форме, используя площади и оборудование МБОУ СОШ №1

Направленность программы: техническая

Тип программы: стартовый.

Формы организации содержания и процесса педагогической деятельности: интегрированная. Программа предполагает концентрическое построение содержания, при котором материал будет рассматриваться постепенно, расширяя представление обучающихся о понятиях и явлениях. Форма занятий – групповые, индивидуальные.

Возраст учащихся: 13 -15 лет

Объем программы: 144 часа в год

Сроки реализации программы: октябрь – май, 8 месяцев

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 часа

Формы обучения по программе:

Индивидуальная работа: самостоятельная работа, обмен опытом, практическая работа, проект.

Групповая работа: интегрированное занятие, практическое занятие, мастер-класс.

Формы занятий: Программа предусматривает организацию детей на занятиях в различных формах: фронтальной, групповой, в парах, индивидуальную работу. Занятия проводятся в компьютерном классе, с установленной программой Blender. Имеющем достаточную материально-техническую базу, для проведения наглядно-практических работ. Учебно – исследовательская деятельность подразумевает поиск дополнительного материала по использованию возможностей программы Blender в построении объёмных фигур, и различных техник применения стандартных инструментов для обмена опытом, и демонстрации возможностей использования программного обеспечения.

Данный вид деятельности предусматривает поиск необходимой информации в справочниках, самоучителях, в Интернете и т.д.

Цель программы: развитие интеллектуальных и творческих способностей детей средствами информационных технологий, реализация способностей и интересов подростка в области компьютерной 3D-графики и объёмного моделирования.

Задачи:

- **Предметные**
- формирование умения к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации;
- изучение основ моделирования;
- изучение основ проектирования в ходе построения 3D моделей;
- изучение основ работы сборочных, взаимосвязанных устройств, как единого целого;

- Освоить создание сложных трёхмерных объектов;
 - Умение создавать трёхмерных объектов по заданным параметрам;
 - Получить навык трёхмерной печати.
- Метапредметные:**
- формирование культуры мышления, развитие умения аргументированно и ясно строить устную и письменную речь в ходе составления технического паспорта модели;
 - развитие умения применять методы моделирования и экспериментального исследования;
 - развитие творческой инициативы и самостоятельности в поиске решения;
 - развитие логического мышления.
- Личностные:**
- развитие умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели;
 - воспитание настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности, аккуратности.

1.3. Учебный план

№	Раздел, тема урока	Количество часов			Форма контроля
		Все го	Теори я	Прак тика	
1. Вводная часть					
1.1	Вводное. ТБ при работе с ЭВМ, 3D принтером, введение в 3D моделирование	2	2	0	анкет.
2. Моделирование простых объектов					
2.1.	Интерфейс программы	2	1	1	
2.2.	Изучение инструментов	16	1	15	опрос
2.3.	Отображение в проекциях	4	1	3	
3. Отчётная работа					
3.1.	Создание простого объекта	4		4	
4. Моделирование высокополигональных объектов					
4.1.	Основы полигонального моделирования	4	1	3	
4.2.	Настройка материалов, текстур и окружения	4	1	3	
4.3.	Использованием модификаторов	8	2	6	

4.4.	Использование модулей расширения	10	2	8	опрос
4.5.	Моделирование объектов с использованием подразделения	10	2	8	
5. Создание промежуточного проекта					
5.1.	Созданию цифровой копии реального объекта в масштабе	10		10	объект
6. Понятие Armature в Blender					
6.1.	Создание цепочек инверсной кинематики	8	2	6	
6.2.	Создание стандартного рига	10	2	8	
6.3.	Создание текстуры на основании развертки	8	2	6	опрос
6.4.	Создание привязки оболочки к Armature	8	2	6	
7. Создание итоговой работы					
7.1.	Создание высоко реалистичного объёмного объекта с элементами анимации	10		10	
8. Скульптинг					
8.1.	Изучение модификатора Multires	10	2	8	опрос
9. 3D- печать					
9.1.	Основные узлы 3D принтера, характеристики печати	4	1	3	
9.2.	Подготовка модели к 3D-печати	4	1	3	
9.3.	Основные настройки и характеристики при печати моделей	8	0	8	тест
Итого		144	24	120	

Содержание программы

1. Вводная часть (2 час)

Теория: Представление курса, техника безопасности, правила поведения.

2. Моделирование простых объектов (22 часа)

Теория: Интерфейс программы, введение в программу, Изучение различных инструментов, построение сцены, отображение в различных проекциях.

Практическая работа: настройка рабочего окна программы, создание объектов используя простые 3D примитивы, создание объекта из группы примитивов.

3. Отчётная работа (4 часа)

Создание не сложного объекта включающего в себя более 4 разнообразных примитивов и использования булевых операций.

4. Моделирование высокополигональных объектов (36 часов)

Теория: Создание объектов, основы полигонального моделирования, настройка материалов, текстур и окружения в Cycles Render. Моделирование высокополигональных

объектов с использованием модификаторов, использование модулей расширения — Addons. Моделирование объектов с использованием подразбиения.

Практическая работа: Моделирование высокополигональных объектов, моделирование объектов с использованием Addons, моделирование объектов с использованием подразбиения, совмещение поверхностных сеток различных объектов для построения единого полигона.

5. Создание промежуточного проекта (10 часов)

Создание проекта - промежуточной работы по созданию цифровой копии реального объекта в масштабе

6. Понятие Armature в Blender (34 часа)

Теория: создание Armature, создание цепочек инверсной кинематики, создание стандартного рига в Blender —Riggify, создание текстуры на основании развертки, подгонка Armature под оболочку, создание привязки оболочки к Armature

Практическая работа: Создание Armature, создание цепочек инверсной кинематики, создание текстуры на основании развертки, подгонка Armature под оболочку, создание привязки оболочки к Armature

7. Создание итоговой работы (10 часов)

Итоговой работой будет являться высокореалистичный объёмный объект как из реальной жизни, так и полностью вымышленный с элементами анимации.

8. Скульптинг (10 часов)

Теория: изучение модификатора Multires

Практическая работа: создание скульптурных моделей с помощью модификатора Multires

9. 3D- печать (16 часов)

Теория: Изучение основных узлов 3D принтера, характеристики печати – влияние их на итоговое изделие. Прототипирование. 3D-печать. Подготовка модели к 3D-печати, техника безопасности при печати на 3D-принтере

Практическая работа: Подготовка 3D принтера к работе, техническое обслуживание, подготовка модели к 3D-печати, 3D-печать

1.4. Планируемые результаты программы:

Личностные результаты:

В результате освоения программы обучающиеся:

- проявят интерес к изучению объёмного моделирования, воплощению в реальность своих задумок и идей (сохранность контингента более 75 % обучающихся);
- подростки освоят основы 3D моделирования;
- проявят самостоятельность по изучению тонкостей моделирования для получения более качественного результирующего изделия
- освоение материала курса послужит инструментом современных информационных технологий как в повседневной жизни, так и в выборе дальнейшего обучения в более профессиональном ключе.

Метапредметные результаты:

- обучающиеся смогут находить простые решения в построении сложных объектов;

- будут уметь ставить цель – создавать творческую работу, планировать пути достижения этой цели, получать наглядные, реалистичные графический объекты;
- применять критическое решение в отношении творческого продукта, соотносении его с изначальным замыслом, выполнять коррекцию либо замысла, либо продукта;
- применять современные информационные технологии в подготовке объектов, для практического применения и демонстрации навыков в области 3D-моделирования.

Предметные результаты:

В результате прохождения программы обучающиеся смогут:

- повысить свои знания в таких предметных областях как «Информатика», «Геометрия», «Черчение» и «Технология»;
- получат углубленные знания о возможностях построения трёхмерных моделей;
- научатся самостоятельно создавать простые модели реальных объектов и изделия для применения в повседневной жизни.

Раздел 2. Комплекс организационно - педагогических условий

2.1.Календарный учебный график

Месяц	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Форма контроля
09	30	ТБ при работе с ЭВМ, 3D принтером	1	
09	30	Введение в 3D моделирование	1	
10	4	Интерфейс программы	1	
10	4	Интерфейс программы	1	
10	7	Изучение инструментов	1	Сам. работа
10	7	Изучение инструментов	1	Сам. работа
10	11	Изучение инструментов	1	Сам. работа
10	11	Изучение инструментов	1	Сам. работа
10	14	Изучение инструментов	1	Сам. работа
10	14	Изучение инструментов	1	Сам. работа
10	18	Изучение инструментов	1	Сам. работа
10	18	Изучение инструментов	1	Сам. работа
10	21	Изучение инструментов	1	Сам. работа
10	21	Изучение инструментов	1	Сам. работа
10	25	Изучение инструментов	1	Сам. работа
10	25	Изучение инструментов	1	Сам. работа
10	28	Изучение инструментов	1	Сам. работа
10	28	Изучение инструментов	1	Сам. работа
11	1	Отображение в проекциях	1	
11	1	Отображение в проекциях	1	
11	4	Отображение в проекциях	1	Сам. работа

11	4	Отображение в проекциях	1	Сам. работа
11	8	Создание простого объекта	1	Сам. работа
11	8	Создание простого объекта	1	Сам. работа
11	11	Создание простого объекта	1	Сам. работа
11	11	Создание простого объекта	1	Сам. работа
11	15	Основы полигонального моделирования	1	
11	15	Основы полигонального моделирования	1	
11	18	Основы полигонального моделирования	1	Сам. работа
11	18	Основы полигонального моделирования	1	Сам. работа
11	22	Настройка материалов, текстур и окружения	1	
11	22	Настройка материалов, текстур и окружения	1	
11	25	Настройка материалов, текстур и окружения	1	Сам. работа
11	25	Настройка материалов, текстур и окружения	1	Сам. работа
11	29	Использованием модификаторов	1	
11	29	Использованием модификаторов	1	
12	02	Использованием модификаторов	1	Сам. работа
12	02	Использованием модификаторов	1	Сам. работа
12	06	Использованием модификаторов	1	
12	06	Использованием модификаторов	1	
12	09	Использованием модификаторов	1	Сам. работа
12	09	Использованием модификаторов	1	Сам. работа
12	13	Использование модулей расширения	1	
12	13	Использование модулей расширения	1	
12	16	Использование модулей расширения	1	Сам. работа
12	16	Использование модулей расширения	1	Сам. работа
12	20	Использование модулей расширения	1	
12	20	Использование модулей расширения	1	
12	23	Использование модулей расширения	1	Сам. работа
12	23	Использование модулей расширения	1	Сам. работа
12	27	Использование модулей расширения	1	Сам. работа
12	27	Использование модулей расширения	1	Сам. работа
12	30	Моделирование объектов с использованием подразбиения	1	
12	30	Моделирование объектов с использованием подразбиения	1	Сам. работа
01	03	Моделирование объектов с использованием подразбиения	1	
01	03	Моделирование объектов с использованием подразбиения	1	Сам. работа
01	06	Моделирование объектов с использованием подразбиения	1	
01	06	Моделирование объектов с использованием подразбиения	1	Сам. работа
01	10	Моделирование объектов с использованием подразбиения	1	

01	10	Моделирование объектов с использованием подразбиения	1	Сам. работа
01	13	Моделирование объектов с использованием подразбиения	1	
01	13	Моделирование объектов с использованием подразбиения	1	Сам. работа
01	17	Созданию цифровой копии реального объекта в масштабе	1	Сам. работа
01	17	Созданию цифровой копии реального объекта в масштабе	1	Сам. работа
01	20	Созданию цифровой копии реального объекта в масштабе	1	Сам. работа
01	20	Созданию цифровой копии реального объекта в масштабе	1	Сам. работа
01	24	Созданию цифровой копии реального объекта в масштабе	1	Сам. работа
01	24	Созданию цифровой копии реального объекта в масштабе	1	Сам. работа
01	27	Созданию цифровой копии реального объекта в масштабе	1	Сам. работа
01	27	Созданию цифровой копии реального объекта в масштабе	1	Сам. работа
02	31	Созданию цифровой копии реального объекта в масштабе	1	Сам. работа
02	31	Созданию цифровой копии реального объекта в масштабе	1	Сам. работа
02	03	Создание цепочек инверсной кинематики	1	
02	03	Создание цепочек инверсной кинематики	1	
02	07	Создание цепочек инверсной кинематики	1	Сам. работа
02	07	Создание цепочек инверсной кинематики	1	Сам. Работа
02	10	Создание цепочек инверсной кинематики	1	
02	10	Создание цепочек инверсной кинематики	1	
02	14	Создание цепочек инверсной кинематики	1	Сам. работа
02	14	Создание цепочек инверсной кинематики	1	Сам. работа
02	17	Создание стандартного рига	1	
02	17	Создание стандартного рига	1	Сам. работа
02	21	Создание стандартного рига	1	
02	21	Создание стандартного рига	1	Сам. работа
02	24	Создание стандартного рига	1	
02	24	Создание стандартного рига	1	Сам. работа
03	02	Создание стандартного рига	1	
03	02	Создание стандартного рига	1	Сам. работа
03	05	Создание стандартного рига	1	
03	05	Создание стандартного рига	1	Сам. работа
03	08	Создание текстуры на основании развертки	1	
03	08	Создание текстуры на основании развертки	1	
03	12	Создание текстуры на основании развертки	1	Сам. работа

03	12	Создание текстуры на основании развертки	1	Сам. работа
03	16	Создание текстуры на основании развертки	1	
03	16	Создание текстуры на основании развертки	1	
03	19	Создание текстуры на основании развертки	1	Сам. работа
03	19	Создание текстуры на основании развертки	1	Сам. работа
03	23	Создание привязки оболочки к Armature	1	
03	23	Создание привязки оболочки к Armature	1	Сам. работа
03	26	Создание привязки оболочки к Armature	1	
03	26	Создание привязки оболочки к Armature	1	Сам. работа
03	30	Создание привязки оболочки к Armature	1	
03	30	Создание привязки оболочки к Armature	1	Сам. работа
04	03	Создание привязки оболочки к Armature	1	
04	03	Создание привязки оболочки к Armature	1	Сам. работа
04	06	Создание высоко реалистичного объёмного объекта с элементами анимации	1	Сам. работа
04	06	Создание высоко реалистичного объёмного объекта с элементами анимации	1	Сам. работа
04	10	Создание высоко реалистичного объёмного объекта с элементами анимации	1	Сам. работа
04	10	Создание высоко реалистичного объёмного объекта с элементами анимации	1	Сам. работа
04	13	Создание высоко реалистичного объёмного объекта с элементами анимации	1	Сам. работа
04	13	Создание высоко реалистичного объёмного объекта с элементами анимации	1	Сам. работа
04	17	Создание высоко реалистичного объёмного объекта с элементами анимации	1	Сам. работа
04	17	Создание высоко реалистичного объёмного объекта с элементами анимации	1	Сам. работа
04	20	Создание высоко реалистичного объёмного объекта с элементами анимации	1	Сам. работа
04	20	Создание высоко реалистичного объёмного объекта с элементами анимации	1	Сам. работа
04	24	Изучение модификатора Multires	1	
04	24	Изучение модификатора Multires	1	Сам. работа

04	27	Изучение модификатора Multires	1	
04	27	Изучение модификатора Multires	1	Сам. работа
05	01	Изучение модификатора Multires	1	
05	01	Изучение модификатора Multires	1	Сам. работа
05	04	Изучение модификатора Multires	1	
05	04	Изучение модификатора Multires	1	Сам. работа
05	08	Изучение модификатора Multires	1	
05	08	Изучение модификатора Multires	1	Сам. работа
05	11	Основные узлы 3D принтера, характеристики печати	1	
05	11	Основные узлы 3D принтера, характеристики печати	1	
05	15	Основные узлы 3D принтера, характеристики печати	1	
05	15	Основные узлы 3D принтера, характеристики печати	1	
05	18	Подготовка модели к 3D-печати	1	
05	18	Подготовка модели к 3D-печати	1	Сам. работа
05	22	Подготовка модели к 3D-печати	1	
05	22	Подготовка модели к 3D-печати	1	Сам. работа
05	25	Основные настройки и характеристики при печати моделей	1	
05	25	Основные настройки и характеристики при печати моделей	1	Сам. работа
05	27	Основные настройки и характеристики при печати моделей	1	
05	27	Основные настройки и характеристики при печати моделей	1	Сам. работа
05	28	Основные настройки и характеристики при печати моделей	1	
05	28	Основные настройки и характеристики при печати моделей	1	Сам. работа
05	29	Основные настройки и характеристики при печати моделей	1	
05	29	Основные настройки и характеристики при печати моделей	1	Сам. работа
Итого			144	

2.2. Материально-техническое обеспечение программы

**!!! Реализация программы проходит на базе центра цифрового и гуманитарного профиля «Точка роста» с использованием следующего оборудования:
Интерактивный комплекс, мобильное крепление для интерактивного комплекса, вычислительный блок интерактивного комплекса; ноутбук**

мобильного класса; МФУ (принтер, сканер, копир); ноутбук учителя; 3D оборудование (3D-принтер с программным обеспечением и пластиком для 3D принтера); шлем виртуальной реальности HTC Vive; фотоаппарат с объективом Сапоп; Планшет Apple iPad; Карта памяти для фотоаппарата / видеокамеры; Штатив Нагла Gamma; микрофон Yamaha OM-105; квадрокоптер Mavic Air; Квадрокоптер AucheTe. Дополнительно используется помещение, мебель, оборудование для уроков технологии МБОУ СОШ № 1 с. Троицкое

Программа «3D моделирование в программе BLENDER» дополнительно использует кабинет «Технологии», спортивного зала, информатики на базе Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средняя общеобразовательная школа № 1 сельского поселения "Село Троицкое" Нанайского муниципального района Хабаровского края педагогом дополнительного образования.

Перечень оборудования и материалов

!!! Реализация программы проходит на базе центра цифрового и гуманитарного профиля «Точка роста» с использованием следующего оборудования: Интерактивный комплекс, мобильное крепление для интерактивного комплекса, вычислительный блок интерактивного комплекса; ноутбук мобильного класса; МФУ (принтер, сканер, копир); ноутбук учителя; 3D оборудование (3D-принтер с программным обеспечением и пластиком для 3D принтера); шлем виртуальной реальности HTC Vive; фотоаппарат с объективом Сапоп; Планшет Apple iPad; Карта памяти для фотоаппарата / видеокамеры; Штатив Нагла Gamma; микрофон Yamaha OM-105; квадрокоптер Mavic Air; Квадрокоптер AucheTe. Дополнительно используется помещение, мебель, оборудование для уроков технологии МБОУ СОШ № 1 с. Троицкое:

- Кабинет*
- Стол и стул*
- Общим освещением*
- персональные компьютеры с частотой процессора не ниже 2.0 Ггц и оперативной памяти не менее 512 Мб.*

2.3. Методическое обеспечение

Методическое обеспечение образовательной программы включает в себя следующие компоненты: интегративный подход к обучению, воспитанию и развитию; творческий подход к исследовательской деятельности; методы развития межличностного общения в коллективе.

В программе представлены различные разделы, которые объединяет практические занятия, творческие работы, демонстрации полученных изделий, что позволяет учебно-воспитательному процессу быть более привлекательным, повышает эмоциональный фон занятий, способствует развитию интереса и творческих способностей.

В программе используются следующие **технологии**:

В процессе реализации программы используются технологии: личностно-ориентированного обучения, информационно-коммуникационные технологии, технология исследовательской деятельности, технология творческой деятельности, технология методов проекта.

Личностно – ориентированные технологии способствуют индивидуальному подходу к каждому ребенку, созданию для него необходимых условий комфорта и успеха в обучении. Они предусматривают возможность определения образовательной траектории обучения с учетом сил, способностей и интересов ребенка, создают ситуацию сотрудничества для общения с другими членами коллектива.

Технология исследовательской и проектной деятельности в образовательном процессе позволяет развивать у детей, пространственное представление модели, логику, самостоятельность в выполнении практических работ и заданий, а также позволяет научить ориентироваться в информационном пространстве. В основе этой технологии заложено развитие познавательных интересов и освоение основ объектно-пространственного моделирования..

Методы обучения (по источнику знаний):

- наглядно-объяснительный (репродуктивный) - задача детей – понять и воспроизвести;
- словесный метод - донести до обучающихся эмоциональный характер объяснения новых тем, поэтому через объяснения, беседы, демонстрационные опыты и пр. имеется возможность сообщить большое количество новых знаний.
- практический метод (творческий) - источником знания является практическая деятельность обучающихся в активной исследовательской деятельности.

2.4.Формы контроля:

Контроль за освоением программы осуществляется:

- входной контроль при поступлении (фронтальный опрос «Выявление общих знаний по основам компьютерной грамотности»);
- текущий контроль по итогам каждого тематического раздела (выполнение практических работ);
- промежуточный контроль по итогам первого полугодия (выполнение промежуточного проекта)
- итоговый контроль по окончании учебного года (создание итоговой работы).

2.5. Список литературы

1. Миронов Б.Г., Миронова Р.С., Пяткина Д.А., Пузиков А.А. Инженерная и компьютерная графика –М.: Высшая школа, 2004 . -336 с.
2. Некрасов А.В., Некрасова М.А. Первый проект от эскиза до презентации: учебное пособие. –Екатеринбург: Урал. рабочий, 2003. –127 с.

3. Новичихина Л.И.. Справочник по техническому черчению -Мн.: Книжный Дом, 2004.
4. Потемкин А.М. Трехмерное твердотельное моделирование. –М.: КомпьютерПресс, 2002.-296с.: ил.
5. Потемкин А.М. Инженерная графика.–ЛОРИ, 2000.–492.
6. [Электронные ресурсы]

<https://www.youtube.com/user/Blender3Dcomua>

<https://www.youtube.com/watch?v=ryq4Vj7G5NA>

<https://www.youtube.com/watch?v=K00wNQdiivs&list=PLuuJ7EJSjEfMETY8txzRpXHPH>

[08Eg7kA6](#)

<https://www.youtube.com/watch?v=YBYWfso->

[P5Y&list=PL0IO mlqDDFW5h4vGzizQDcsqK3nxjvy](#)

<https://blender3d.com.ua/tag/model/>

<https://videoinfographica.com/blender-tutorials/>

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат	669156940959655819463310575184336563501118402992
Владелец	Сафронова Елена Николаевна
Действителен	С 29.01.2025 по 29.01.2026

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 669156940959655819463310575184336563501118402992

Владелец Сафронова Елена Николаевна

Действителен с 29.01.2025 по 29.01.2026