

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №11 имени Таманской дивизии
муниципального образования Темрюкский район

Принята на заседании
педагогического совета
от «29» августа 2022 г.
Протокол № 1

Утверждаю:
Директор МБОУ СОШ №11
А.З.Хван
«29» 08 2022 года



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«3-Д графика. Основы виртуального
проектирования и моделирования.»**

Уровень программы: базовый уровень
Срок реализации программы: 1 год
Возрастная категория: от 14 до 17 лет
Форма обучения: очная
Вид программы: модифицированная
Программа реализуется на бюджетной основе
ID-номер Программы в Навигаторе #49775

Автор-составитель:
Горшков Александр Сергеевич
педагог дополнительного
образования

РАЗДЕЛ I. «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общеразвивающая программа «Разработка приложений виртуальной и дополнительной реальности: 3D-моделирование и программирование» разработана на основе Федерального Закона «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г., Приказом Минобрнауки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ», Концепции развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г. N 1726-р, Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации № 196 от 09.11.2018 г. «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам», методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ Министерства образования и науки Российской Федерации (информационное письмо Минобрнауки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. N 09-3242), Стратегии развития воспитания российской Федерации на период до 2025 года от 29 мая 2015 г. N 996-р, СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательной организации дополнительного образования детей 2.4.4.3172-14» от 04.07.2014 г. №41, устава муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования - Центр детского творчества Татарского района Новосибирской области приказ № 525 от 16.12.2019г.

3D-моделирование — прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Моделируемые объекты выстраиваются на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и другой информации. «Трехмерное моделирование» дает начальные знания пакета Blender, необходимые для серьезного моделирования объектов, создания освещения и спецэффектов, а также основы дизайна интерьера и трехмерной анимационной графики. На занятиях курсов обучения Blender учащиеся изучают сложные случаи освещения и настройки окружающей среды (фотореализм), построение трехмерных макетов помещений, используя модификаторы.

В силу сложности и объемности информационных систем, учащиеся общеобразовательных школ не могут самостоятельно изучать и создавать их, хотя им вполне по силам создание компьютерных моделей. При этом деятельность по созданию компьютерных моделей не только углубляет представление о них, но и способствует развитию интеллектуальных умений в области моделирования, позволяет развивать творческие способности учащихся, определиться с выбором будущей профессии.

Создание компьютерных 3D моделей неизбежно сопровождается процессом их проектирования. Таким образом, компьютерное 3D моделирование естественным путем связывается с использованием метода проектов в обучении.

Организация занятий и выбор методов опирается на современные психологопедагогические рекомендации, новейшие методики. Программу отличает практическая направленность преподавания в сочетании с теоретической, творческий поиск, научный и современный подход, внедрение новых оригинальных методов и

приемов обучения в сочетании с дифференцированным подходом обучения. Главным условием каждого занятия является эмоциональный настрой, расположенность к размышлениям и желание творить. Каждая встреча - это своеобразное настроение, творческий миг деятельности и полет фантазии, собственного понимания.

Программа «Разработка приложений виртуальной и дополнительной реальности: SD-моделирование и программирование» дает возможность получения дополнительного образования, решает задачи развивающего, мировоззренческого, технологического характера. Предназначена для учащихся, желающих продолжить изучение способов и технологий моделирования трехмерных объектов с помощью свободного программного обеспечения Комас- 3D.

Blender - программа для создания трехмерной компьютерной графики. Это не только моделирование, но и анимация, создание игр, обработка видеоматериалов. Изучение данной программы поможет учащимся в дальнейшем решать сложные задачи, встречающиеся в деятельности конструктора, архитектора, дизайнера, проектировщика трехмерных интерфейсов, а также специалиста по созданию анимационных 3D-миров для рекламной и кинематографической продукции.

Программа «Blender», на данный момент, популярна среди всех пакетов трехмерной графики тем, что она свободно распространяемая и с богатым инструментарием, не уступающим по своим возможностям платным редакторам.

Образовательная область программы

Программа «Разработка приложений виртуальной и дополнительной реальности: 3D-моделирование и программирование» является общеобразовательной общеразвивающей программой дополнительного образования технической направленности. Она ориентирована на знакомство учащихся с прогрессивной отраслью мультимедиа, позволяющей осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. В курсе реализован, прежде всего, практический метод. Каждое занятие предполагает выполнение заданий или реализацию проекта.

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность заключается в том, что данная программа позволит выявить заинтересованных учащихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера. В процессе создания моделей учащиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.

Программа способствует расширению и интеграции межпредметных связей в процессе обучения, например, позволяет повысить уровень усвоения материала по следующим предметам школьного курса: информатики, технологии, создания и обработки графической информации, программирование и моделирование, а также будет способствовать развитию пространственного мышления учащихся, что, в свою очередь, будет служить основой для дальнейшего изучения трехмерных объектов в курсе геометрии, физики, черчения.

Актуальность

Актуальность данной образовательной программы состоит в том, что трехмерное моделирование широко используется в современной жизни и имеет множество областей применения. Программа связана с процессом информатизации и необходимостью для каждого человека овладеть новейшими

информационными технологиями для адаптации в современном обществе и реализации в полной мере своего творческого потенциала.

Любая творческая профессия требует владения современными компьютерными технологиями. Результаты технической фантазии всегда стремились вылиться на бумагу, а затем и воплотиться в жизнь. Если раньше, представить то, как будет выглядеть дом или интерьер комнаты, автомобиль или теплоход мы могли лишь по чертежу или рисунку, то с появлением компьютерного трехмерного моделирования стало возможным создать объемное изображение спроектированного сооружения. Оно отличается фотографической точностью и позволяет лучше представить себе, как будет выглядеть проект, воплощенный в жизни и своевременно внести определенные коррективы. 3D модель обычно производит гораздо большее впечатление, чем все остальные способы презентации будущего проекта.

Практическая значимость

Трехмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа печатной продукции в науке и промышленности, архитектурной визуализации в современных системах медицинской визуализации. Самое широкое применение — во многих современных компьютерных играх, а также как элемент кинематографа, телевидения, печатной продукции. 3D моделирование применяется в тендерах и при презентациях проектов. Оно позволяет человеку увидеть объекты в том виде, какими они являются в действительности. Это значит, что такого рода программы дают возможность сэкономить огромное количество средств и времени, поскольку для презентации, например, больших проектов, необходимо приложение, соответственно, огромных усилий.

Отличительные особенности программы

Данная программа «3D моделирование» отличается от базовых источников, положенных в ее основу, следующими особенностями:

Программа составлена, как и базовые, с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей, а так же с постепенным усложнением учебного материала: от «простого к сложному», при условии выполнения учащимися предыдущих заданий;

На каждом занятии для детей проводятся физкультминутки, гимнастика для рук и глаз, так как практически всю свою деятельность учащиеся проводят за компьютером;

При освоении программы используется принцип дозированности учебного материала, что предполагает сообщение новой информации небольшими порциями, а затем полученные знания сразу закрепляются в практической деятельности.

Новизна данной программы заключается в том, что работа с 3D графикой - одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не только профессиональные художники и дизайнеры.

Как и все информационные технологии, 3D моделирование основано на применении компьютерных и программных средств, которые подвержены быстрым изменениям. Возникает необходимость усвоения данных технологий в более раннем возрасте.

Учащиеся осваивают азы трехмерного моделирования достаточно быстро

и начинают применять свои знания на практике.

Адресат программы

Программа рассчитана на широкий возрастной диапазон учащихся 14-18 лет.

Возрастные особенности учащихся

Средний школьный (подростковый)

В качестве одной из важнейших потребностей подростка можно выделить потребность в положительной оценке себя во взаимодействии со сверстниками и значимыми взрослыми, в проявлении собственной внутренней позиции. В силу специфики возраста подросток строит себе эмоционально выраженный идеал, поэтому важно помогать учащемуся наполнять его нравственным содержанием, поскольку «идеальное Я» имеет важное значение для развития «Я-концепции». Существенная потребность подростка рассматривается в потребности самопознания. Она обусловлена поиском возможностей и границ своего «Я» в рамках ведущей деятельности. Важной потребностью подростка является и потребность эмоционального самовыражения и взаимодействия. Так как эмоциональная сфера является неотъемлемой от рациональной, когнитивной в структуре самопознания, для развития понятийного и абстрактного мышления подростку необходимо эмоциональное наполнение его деятельности, общения и поведения. Не менее значима потребность в общении со сверстниками своего пола. Данная потребность связана с процессом активной идентификации подростка вследствие его возрастных изменений.

Форма обучения программы - очная.

Особенности организации образовательного процесса

По составу группы являются постоянными.

Принцип комплектования групп: общедоступный.

Запись в объединение производится по заявлению родителей или законных представителей.

Предварительного отбора не производится.

Наполняемость групп: 10-15 человек.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения необходимых для освоения программы: 68 часа.

Режим работы: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа (продолжительность занятия 45 минут с 5-ти минутным перерывом)

В течение занятия происходит смена деятельности. При определении режима занятий учтены «Санитарно-эпидемиологические требования кустройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей». СанПиН 2.4.4. 3172-14. (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 г №41)

Цель и задачи программы

Цель программы: Создать условия для успешного использования учащимися компьютерных технологий в учебной деятельности, обучить созданию

электронных трехмерных моделей, способствовать формированию творческой личности.

Программа ставит следующие задачи:

Обучающие: (получение предметных результатов)

- сформировать представление об основных возможностях создания и обработки изображения в программе Blender;
- сформировать навыки создания трехмерных картинок, используя набор инструментов, имеющихся в изучаемом приложении;
- познакомить с основными операциями в 3D - среде;
- формировать навыки работы в проектных технологиях;
- освоить навыки 3D печати.

Метапредметные (развитие коммуникативных познавательных регулятивных качеств):

Развивать:

- пространственное воображение, умения анализа и синтеза пространственных объектов.
- техническое и проектное мышление.
- познавательные и творческие способности учащихся, прививать активно познавательный подход к жизни
- устойчивый интерес к поисковой творческой деятельности.
- мотивацию доведения решения задач до реализации в материале.
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений. Воспитательные (развитие личностных качеств):

- Воспитывать чувство личной и коллективной ответственности за выполняемую работу.
- Воспитывать нравственные качества по отношению к окружающим (доброжелательность, чувство товарищества и т.д.).
- Приобщить ребенка к здоровому образу жизни.

Учебный план

реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «
3D-моделирование»
(2 часа в неделю, 68 часов в год)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	2	0	<i>Устный опрос №1</i>
2	Знакомство с основными принципами 3D-моделирования Введение в трехмерную графику. Создание объектов и работа с ними.	6	2	4	<i>Практическая работа № 1 «Знакомство с 3D редактором Blender», Практическая работа № 2 «Пирамидка», Практическая работа №3 «Делаем снеговика из примитивов»,</i>
3	Основы моделирования.	8	2	4	<i>Практическая работа № 4 «Создание вазы» Практическая работа № 5 «Капля воды» Практическая работа №6 «Создание банана» Практическая работа № 7 «Создание травы»</i>
4	Материалы и текстуры объектов.	6	2	4	<i>Практическая работа №8 «Модель деревянного стола» Практическая работа №9 «Каменная кладка на башню маяка» Практическая работа №10 «Создание новогодней открытки»</i>
5	Освещение и камеры.	4	1	3	<i>Практическая работа №11 «Создание рендер студии» Практическая работа №12 «Создание сцены с массивами»</i>
6	Мир и Вселенная.	4	1	3	<i>Практическая работа № 13 «Туман» Практическая работа № 14 «Звездное небо» Практическая работа №15 «Добавление окружающего света»</i>
7	Основы анимации.	4	1	3	<i>Практическая работа № 16 «Анимация: пол Пт ракеты»</i>

8	Визуализация.	4	1	3	<i>Практическая работа №17 «Установка фокусного расстояния DOF для камеры, е □ ориентация» Практическая работа № 18 «Настройка Нодового редактора»</i>
9	Физика в Blender	6	1	5	<i>Практическая работа № 19 «Модификатор Wave» Практическая работа № 20 «Создание флага»</i>
10	Редактор последовательности.	4	1	3	<i>Практическая работа №21 «Видеомонтаж в Blender»</i>
11	3D принтер. Технологии 3D печати.	8	2	6	<i>Практическая работа № 22 «Печать модели на 3D принтере» Итоговый тест, приложение № 2</i>
12	Работа над проектом	10	2	10	<i>Проектирование моделей на заданную тему. Практическая работа № 23.</i>
13	Итоговое занятие Творческий отчёт.	2		2	<i>Защита проекта</i>
	ИТОГО:	68	18	50	

Содержание программы

1. Вводное занятие (2 ч.)

Теория: Области использования 3-хмерной графики и ее назначение. Демонстрация возможностей 3-хмерной графики. 3D принтер. История Blender. Правила техники безопасности.

2. Знакомство с основными принципами 3D-моделирования (6ч.) Теория: Основные понятия 3-хмерной графики: Модель. Моделирование. 3D -графика. Понятие 3-х мерного объекта. Интерфейс программы Blender: главное меню, панели инструментов, панели настроек и свойств, объекты сцены и их назначение. Рендеринг. Создание простых объектов. Работа с группами объектов. Управление отображением объектов на сцене. Выделение, перемещение, вращение и масштабирование объектов. Цифровой диалог. Копирование и группировка объектов. Термины: 3D-курсор, примитивы, проекции.

Практическая работа № 1 «Знакомство с 3D редактором Blender» (2ч.),

Практическая работа № 2 «Пирамидка» (2ч.),

Практическая работа №3 «Делаем снеговика из примитивов» (2ч.),

3. Основы моделирования (8ч.)

Теория: Режим редактирования. Сглаживание. Инструмент пропорционального редактирования. Выдавливание. Вращение. Кручение. Шум и инструмент деформации. Создание фаски. Инструмент децимации. Кривые и поверхности. Текст. Деформация объекта с помощью кривой. Создание поверхности. Термины: сплайн, булевы объекты, метод вращения, метод лофтинга, модификаторы.

Практическая работа №4 «Создание вазы»(2ч.).

Практическая работа № 5 «Капля воды»(2ч.).

Практическая работа №6«Создание банана»(2ч.).

Практическая работа № 7 «Создание травы»(2ч.).

4. Материалы и текстуры объектов. (6 ч.)

Теория: Общие сведения о текстурировании в 3-хмерной графике. Диффузия. Зеркальное отражение. Материалы в практике. Рамповые шейдеры, многочисленные материалы. Специальные материалы. Карты окружающей среды. Карты смещения. UV-редактор и выбор граней. Термины: текстура, материал, процедурные карты.

Практическая работа №8 «Модель деревянного стола»(2ч.).

Практическая работа №9 «Каменная кладка на баашню маяка»(2ч.).

Практическая работа №10 «Создание новогодней открытки»(2ч.).

5. Освещение и камеры (4 ч.)

Теория:Типы источников света. Теневой буфер. Объемное освещение. Параметры настройки освещения. Опции и настройки камеры. Типы и настройки ламп. Термины: источник света, камера.

Практическая работа №11. «Создание рендер студии»(2ч.).

Практическая работа №12 «Создание сцены с массивами»(2ч.).

6. Мир и Вселенная (4 ч.)

Теория: Использование цвета или изображения в качестве фона. Добавление тумана к сцене. Звездное небо. Окружающий свет.

Практическая работа № 13 «Туман»(1ч.).

Практическая работа №14 «Звездное небо»(1ч.).

Практическая работа №15«Добавление окружающего света»(2ч.).

7. Основы анимации (4 ч.)

Теория: Общие сведения о 3-мерной анимации. Модуль IPO. Анимация методом ключевых кадров. Абсолютные и относительные ключи вершин. Решеточная анимация. Арматурный объект. Окно действия. Привязки. Арматура для конечностей и механизмов. Пространственные деформации. Термины: анимация, ключевая анимация.

Практическая работа №16 «Анимация полПтракеты»(4ч.)

8. Визуализация (4 ч.)

Теория: Визуализация по частям. Панорамный рендеринг. Рендеринг анимации. Глубина резкости пространства. Подготовка работы для видео. Визуализация и использование Radiosity.

Практическая работа №17 «Установка фокусного расстояния DOF для камеры, eП ориентация» (2ч.)

Практическая работа № 18 «Настройка Нодового редактора» (2ч.)

9. Физика в Blender (6 ч.)

Теория: Эффект компоновки. Простые частицы. Интерактивные частицы. Эффект волны. Моделирование с помощью решеток. Мягкие тела. Эффекты объема.

Практическая работа №19 «Модификатор Wave»(2ч.)

Практическая работа №20 «Создание флага»(3ч.)

10. Редактор последовательности

Теория: Редактор последовательности для изображения и звука. Задержка кадров. Плагины редактора последовательности.

Практическая работа №21 «Видеомонтаж в Blender»^.)

11. 3D принтер (8 ч.)

Теория: 3D принтер, правила работы с принтером, печать модели на 3D принтере.

Практическая работа №22« (6ч.)

Тестовая работа (1ч.)

12. Работа над проектом (14 ч.)

Теория: Определение темы проекта. Структурирование проекта с выделением подзадач для определенных групп учащихся, подбор необходимых материалов. Работа над проектом. Оформление проекта.

Проектирование собственной модели. (12ч.)

Практическая работа № 23. Проектирование моделей на заданную тему.«Брелок», «Клетка для шара», «Подшипник», Модель «Поющий дракон», «Черный дракон» и др.).

11. Итоговое занятие(2 ч.)

«Защита проекта».(2 ч.)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате обучения в ДТО «3D-моделирование» учащиеся

Должны знать:

У Понятия 3D моделирования.

У Систему проекций, изометрических и перспективных изображений.

У Основные приемы построения 3Dмоделей; способы и приемы редактирования моделей.

У Принцип работы 3D принтеров и способы подготовки деталей для печати.

Должны уметь:

У Создавать и редактировать 3D модели.

У Подбирать материалы и текстурировать поверхности моделей.

У Выполнять визуализацию сцен.

S Согласовывать параметры модели с параметрами других моделей, разработанных другими участниками проекта.

S Осуществлять подготовку моделей для печати

Формирование метапредметных результатов

На данном курсе обучения в ходе освоения предметного содержания обеспечиваются условия для достижения учащимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные результаты:

- Соблюдать правила по технике безопасности и личной гигиене;
- Соблюдать правила организации рабочего места;
- Следовать устным инструкциям;
- Формировать умение соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами, выделять нравственный аспект поведения при работе с любой информацией и при использовании компьютерной техники коллективного пользования;
- Формировать устойчивую учебно-познавательную мотивацию учения.

Метапредметные результаты:

- уметь ставить учебные цели и самостоятельно планировать пути их достижения;
- уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- уметь применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности;
- самостоятельно, а так же в команде, организовывать и выполнять различные творческие работы по моделированию и созданию технических изделий
- согласовать и координировать совместную учебно-познавательную деятельность с другими ее участниками;
- совместно с педагогом и другими участниками ДТО давать оценку своей деятельности на занятиях;
- слушать и понимать речь других;
- сотрудничать и оказывать взаимопомощь. Доброжелательно строить свое общение со сверстниками и педагогом.

Предметные результаты:

- составлять знаково-символических моделей, пространственнографических моделей реальных объектов;
- моделировать с использованием средств программирования;
- выполнять в 3D масштабе и правильное оформление технических рисунков и эскизов разрабатываемых объектов;
- грамотно использовать графическую документацию и техникотехнологическую информацию, которую применяют при разработке, создании и эксплуатации различных технических объектов.

Календарно-учебный график (см. в приложении 1)

Формы аттестации учащихся

Аттестация учащихся проводится:

1. Промежуточная аттестация учащихся (четвертая неделя апреля);
2. Итоговое занятие (май)

В ходе проведения аттестации отслеживаются:

1. Предметные результаты;
2. Личностные

Предметные результаты отслеживаются через:

1. Тестовое задание по работе в редакторе Blender.
2. Выполнение практической работы (собственного проекта).

Раздел II. «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»

Условия реализации программы

Характеристика помещения для занятий по программе: занятия с учащимися будут организовываться на базе МБОУ СОШ №11 групповые аудиторные занятия проводятся в учебном кабинете №11.

Кадровое обеспечение программы: реализовывать дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «3D моделирование» могут педагоги дополнительного образования, работающие в сфере технического творчества. Программа может быть реализована на базе общеобразовательных школ учителями физики и информатики.

Педагог, реализующий программу должен обладать набором теоретических и практических знаний и умений предусмотренных разделами и темами программы. В совершенстве владеть специальными программами 3D-моделирования.

Материально - техническое обеспечение программы

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места по количеству учащихся (максимум 2 человека на одно компьютерное место), оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками с установленным программным обеспечением, находящемся в свободном доступе, 3D-графическом редактором Blender 8и ПО 3D принтера;
- 3d-принтер;
- рабочее место педагога, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком с установленным программным обеспечением;
- комплект учебно-методической документации: дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа, рабочая программа к дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе, раздаточный материал, задания, компакт-диски с обучающими и информационными программами по основным темам программы;
- цифровые компоненты учебно-методических комплексов (презентации);
- Пластик PLA, ABS.

Обязательно наличие локальной сети и доступа к сети Интернет

Методическое обеспечение программы

Принципы организации образовательного процесса

Дополнительная образовательная программа опирается на следующие педагогические принципы:

- Принцип доступности обучения - учет возрастных и индивидуальных особенностей, а так же усложнение учебного материала от «простого к сложному» при условии выполнения учащимися предыдущих заданий;
- Принцип наглядности - следует представлять обучаемым все, что видимо, — для восприятия зрением, слышимое — слухом, подлежащее вкусу — с помощью вкуса, доступное осязанию — путем осязания(с использованием пособий, интернет-ресурсов, делающих учебно-воспитательный процесс

- более эффективным);
- Осуществление поэтапного, дифференцированного и индивидуализированного переходов от репродуктивной к проектной и творческой деятельности;
 - Целостность и гармоничность интеллектуальной, эмоциональной, практико-ориентированной сфер деятельности личности;
 - Принцип последовательности, систематичности -изучаемый материал должен четко планироваться, делиться на законченные разделы, модули, шаги, в каждой учебной теме следует устанавливать идейные центры, главные понятия, подчиняя им все другие части занятия;
 - Принцип личностной оценки каждого учащегося без сравнения с другими детьми, помогающий им почувствовать свою неповторимость для группы.
 - Принципы компьютерной анимации и анимационных возможностях компьютерных прикладных систем.

В процессе реализации программы используются разнообразные методы организации занятий:

- словесные: инструктажи, беседы, разъяснения, учебные дискуссии
- наглядный: фото и видеоматериалы по SD-моделированию
- практическая работа с программами, решение технических задач,
- проблемный метод: поисково-исследовательский, проектный, игровой.

Основное внимание на занятиях уделяется формированию умений пользоваться программой «Blender».

При работе по данной программе используются самые разные формы организации занятий:

- теоретические (объяснение, самостоятельное изучение литературы),
- практические (создание моделей).

Спектр форм занятий широк: от проблемного занятия до игры - путешествия; обычно - комбинированные занятия, сочетающие игровые и фантазийные ситуации с информационно-проблемными аспектами и практической работой.

Специфика работы по данной программе такова, что словесные, наглядные, практические методы подачи информации свободно интегрируются в рамках одного занятия, обеспечивая наибольшую эффективность усвоения материала.

Образовательная программа строится на следующих принципах:

1. Добровольности: Запись ребенка в детское объединение осуществляется только по его желанию.
2. Опоры на интерес: Все занятия должны быть интересны для ребенка.
3. Личностного подхода: Личность каждого ребенка является непреложной ценностью.
4. Природосообразности: Методы и средство обучения должны соответствовать возрастным психолого-физиологическим особенностям ребенка
5. Ориентации на достижение успеха: Необходимо создать условия для

поддержания у детей веры в собственные силы и в возможность достижения успеха.

6. Доступности: Излагаемый материал по сложности должен быть доступен пониманию ребенка.
7. Последовательности: Изложение материала должно иметь логическую последовательность.
8. Наглядности.
9. Взаимоуважения: Обучение ребенка со сверстниками и педагогом должно строиться на основе взаимоуважения, равно как общение педагога с каждым членом детского коллектива.

Основные методы, используемые на занятиях: наглядные (в т.ч. видеоматериал, раздаточный материал), словесные, практические, индивидуальная работа.

Распределение учебного времени по темам является примерным и может корректироваться педагогом в зависимости от уровня подготовленности детей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. Федеральный закон от 29.12.12 №273 - ФЗ «Об образовании»;
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
3. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ.- М.; 2015 г.
4. «Санитарно - эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» СанПиН 2.4.4. 3172-14, (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 г № 41);
5. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие - СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
6. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе Blender. Практикум. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
7. Методическое пособие по курсу «Основы 3D моделирования и создания 3D моделей» для учащихся общеобразовательных школ: Центр технологических компетенций аддитивных технологий (ЦТКАТ) г. Воронеж, 2014.

Электронные ресурсы для педагога:

1. <http://programishka.ru>
2. <http://blender-3d.ru>
3. [http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender Basics 4-th edition](http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender+Basics+4-th+edition)
4. <http://infourok.ru/elektivniy-kurs-d-modelirovanie-i-vizualizaciya-755338.html>

Для учащихся и родителей:

1. Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих, - СПб.: 2009;
2. Прахов А. А. «Самоучитель Blender», БХВ-Петербург, 400 с., 2016.
3. Хесс Р. Основы Компас-3D. Руководство по 3D-моделированию с открытым кодом. 2008;
4. Хронистер Дж. Основы Компас-3D. Учебное пособие/ 3-е издание.
5. Хронистер Дж. Компас-3D. Руководство начинающего пользователя (Компас-3D 2.6)/ 4-е издание

