

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа п.Первомайский»
Дергачевского района Саратовской области**

**Центр образования цифрового и гуманитарного профилей
«Точка роста»**

«ПРИНЯТО»

На заседании педагогического совета
Протокол № 1 от 31.08.2023 г.

Учтено мнение совета обучающихся
Протокол № 1 от 30.08.2023 г.

Учтено мнение Совета родителей
Протокол № 1 от 30.08.2023 г.

«УТВЕРЖДЕНО»

Директор МОУ «СОШ п.Первомайский»
_____ И.В.Бокова
Приказ № 100 от 31.08.2023 г. _____

**Дополнительная
общеобразовательная общеразвивающая программа
«Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности: 3D-
моделирование и программирование»**

Направленность техническая
Уровень программы ознакомительный

Возраст обучающихся 10-16 лет
Срок реализации – 1 год (72ч.)

Автор составитель
Альшина Надежда Владимировна,
педагог дополнительного образования

п. Первомайский. 2023 г.

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 Российской Федерации от 29 декабря 2012 года «Об образовании Российской Федерации» (с изменениями на 17 февраля 2023 года);

- Федерального закона от 13.07.2020 № 189-ФЗ "О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере"

- Распоряжения Правительства РФ от 31.03.2022г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";

- Приказа Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

- Приказа Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 октября 2021 года № 652Н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Приказа Министерства Саратовской области от 08.02.2022 №141 «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей Саратовской области на 2022-2030 годы»;

- Распоряжения Правительства Саратовской области от 15 сентября 2022 №366-Пр «Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022-2024 годы) в Саратовской области»;

- Приказа Министерства образования от 21.08. 2023 года № 1450 «Об утверждении новых Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Саратовской области».

- «Положения о дополнительной общеразвивающей программе МОУ СОШ п.Первомайский»

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: 3D-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 Comас3D.

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 приложить, соответственно, огромные усилия.

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 также 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 10-16 лет.

Возрастные особенности учащихся - средний школьный (подростковый) (12-16 лет)

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: 10-12 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: 72 часа.

Режим работы: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа (продолжительность занятия 45 минут с 15-ти минутным перерывом)

В течение занятия происходит смена деятельности. При определении режима занятий учтены «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)

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, 72 часа в год)

№	Название раздела,	Количество часов	Формы
---	-------------------	------------------	-------

п/ п	темы	Всего	Теория	Практика	аттестации/ контроля
1	Вводное занятие	2	2	0	Устный опрос №1
2	Знакомство с основными принципами 3D- моделирования Введение в трехмерную графику. Создание объектов и работа с ними.	6	2	4	Практическая работа № 1 «Знакомство с 3D редактором Blender», Практическая работа № 2 «Пирамидка», Практическая работа №3 «Делаем снеговика из примитивов»,
3	Основы моделирования.	8	2	6	Практическая работа № 4 «Создание вазы» Практическая работа № 5 «Капля воды» Практическая работа №6 «Создание банана» Практическая работа № 7 «Создание травы»
4	Материалы и текстуры объектов.	6	2	4	Практическая работа №8 «Модель деревянного стола» Практическая работа №9 «Каменная кладка на башню маяка» Практическая работа №10 «Создание новогодней открытки»
5	Освещение и камеры.	4	1	3	Практическая работа №11 «Создание рендер студии» Практическая работа №12 «Создание сцены с массивами»
6	Мир и Вселенная.	4	1	3	Практическая работа № 13 «Туман» Практическая работа № 14 «Звездное небо» Практическая работа №15 «Добавление окружающего света»
7	Основы анимации.	4	1	3	Практическая работа № 16 «Анимация: полет ракеты»
8	Визуализация.	4	1	3	Практическая работа №17 «Установка фокусного расстояния DOF для камеры, ее ориентация» Практическая работа № 18 «Настройка Нодового редактора»

9	Физика в Blender	6	1	5	Практическая работа № 19 «Модификатор Wave» Практическая работа № 20 «Создание флага»
10	Редактор последовательнос ти.	4	1	3	Практическая работа №21 «Видеомонтаж в Blender»
11	3д принтер. Технологии 3D печати.	8	2	6	Практическая работа № 22 «Печать модели на 3Д принтере» Итоговый тест, приложение № 2
12	Работа над проектом	14	2	12	Проектирование моделей на заданную тему. Практическая работа № 23.
13	Итоговое занятие Творческий отчёт.	2		2	Защита проекта
	ИТОГО:	72	18	54	

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 башню 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 полета ракеты»(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, ее ориентация» (2ч.)

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

9. Физика в Blender (6 ч.)

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

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

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

10. Редактор последовательности(4 ч.)

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

Практическая работа №21 «Видеомонтаж в Blender»(4ч.)

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.).

13. Итоговое занятие(2 ч.)

«Защита проекта».(2 ч.)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

- Понятия 3D моделирования.
- Систему проекций, изометрических и перспективных изображений.
- Основные приемы построения 3Dмоделей; способы и приемы редактирования моделей.
- Принцип работы 3D принтеров и способы подготовки деталей для печати.

Должны уметь:

- Создавать и редактировать 3D модели.
- Подбирать материалы и текстурировать поверхности моделей.
- Выполнять визуализацию сцен.
- Согласовывать параметры модели с параметрами других моделей, разработанных другими участниками проекта.
- 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, пространственно-графических 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 технико-технологическую 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 Центра «Точка Роста» МОУ СОШ п.Первомайский. Групповые аудиторные занятия проводятся в учебном кабинете общей площадью 62 квадратных метра.

Кадровое обеспечение программы: реализовывать дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «3D моделирование» могут педагоги дополнительного образования, работающие в сфере технического творчества.

Педагог, реализующий программу должен обладать набором теоретических и практических знаний и умений предусмотренных разделами и темами программы. В совершенстве владеть специальными программами 3Д-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;
- магнитно-маркерная доска;
- 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.

Технические средства обучения:

- ☑ демонстрационный комплекс, включающий в себя: интерактивную доску (или экран), мультимедиапроектор, персональный компьютер или ноутбук с установленным программным обеспечением.

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 3D-моделированию (см. в приложении 3)
- 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;

Календарно - учебный график

№ п/п	дата	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1,2		беседа	2	Вводное занятие. Области использования 3х-мерной графики и ее назначение.	Устный опрос № 1 по теме: «Blender – это..»; «Правила поведения в компьютерном классе»
3		Объяснение, пр. работа	1	Понятия: Модель. Моделирование. 3D-графика.	Практическая работа № 1
4		Объяснение, пр. работа	1	Интерфейс программы Bender.	Опрос по теме 2 Практическая работа № 1
5		Объяснение, пр. работа	1	Работа с группами объектов.	Практическая работа № 2
6		Объяснение, пр. работа	1	Выделение, перемещение, вращение и масштабирование объектов.	Практическая работа № 2
7		Объяснение, пр. работа	1	Копирование и группировка объектов.	Опрос по теме 5 Практическая работа № 3
8		Объяснение, пр. работа	1	Термины: 3Dкурсор, примитивы, проекции.	Практическая работа № 3
9		Объяснение, пр. работа	1	Режим редактирования. Сглаживание.	Опрос по теме 7 Практическая работа № 4
10		Объяснение, пр. работа	1	Инструмент пропорционального редактирования.	Практическая работа № 4
11		Объяснение, пр. работа	1	Выдавливание. Вращение. Кручение.	Практическая работа №5
12		Объяснение, пр. работа	1	Шум и инструмент деформации. Создание фаски.	Практическая работа №5
13		Объяснение, пр. работа	1	Инструмент децимации. Кривые и поверхности.	Практическая работа №6

14		Объяснение, пр. работа	1	Текст. Деформация объекта с помощью кривой.	Практическая работа №6
15		Объяснение, пр. работа	1	Создание поверхности. Термины: сплайн, булевы объекты.	Практическая работа №7
16		Объяснение, пр. работа	1	Создание поверхности. Термины: метод вращения, метод лофтинга, модификаторы.	Практическая работа №7
17		Объяснение, пр. работа	1	Общие сведения о текстурировании.	Практическая работа №8
18		Объяснение, пр. работа	1	Диффузия. Зеркальное отражение.	Практическая работа №8
19		Объяснение, пр. работа	1	Рамповые шейдеры, многочисленные материалы.	Практическая работа №9
20		Объяснение, пр. работа	1	Специальные материалы. Карты окружающей среды.	Практическая работа №9
21		Объяснение, пр. работа	1	Карты смещения. UV-редактор и выбор граней.	Практическая работа №10
22		Объяснение, пр. работа	1	Материалы в практике	Практическая работа №10
23		Объяснение, пр. работа	1	Типы источников света. Термины: источник света, камера.	Практическая работа №11
24		Объяснение, пр. работа	1	Теневой буфер. Объемное освещение.	Практическая работа №11
25		Объяснение, пр. работа	1	Параметры настройки освещения. Типы и настройки ламп.	Практическая работа №12
26		Объяснение, пр. работа	1	Опции и настройки камеры.	Практическая работа №12 Итоговый тест
27		Объяснение, пр. работа	1	Использование цвета или изображения в качестве фона.	Практическая работа №13
28		Объяснение, пр. работа	1	Добавление тумана к сцене.	Практическая работа №13
29		Объяснение, пр. работа	1	Добавление звезд к сцене.	Практическая работа №14

30		Объяснение, пр. работа	1	Добавление окружающего света.	Практическая работа №15
31		Объяснение, пр. работа	1	Общие сведения об анимации. Термины: анимация, ключевая анимация.	Практическая работа №16
32		Объяснение, пр. работа	1	Анимация методом ключевых кадров. Ключи вершин.	Практическая работа №16
33		Объяснение, пр. работа	1	Арматурный объект. Окно действия. Привязки.	Практическая работа №16
34		Объяснение, пр. работа	1	Пространственные деформации.	Практическая работа №16
35		Объяснение, пр. работа	1	Визуализация по частям. Панорамный рендеринг.	Практическая работа №17
36		Объяснение, пр. работа	1	Рендеринг анимации. Глубина резкости пространства.	Практическая работа №17
37		Объяснение, пр. работа	1	Подготовка работы для видео.	Практическая работа №18
38		Объяснение, пр. работа	1	Визуализация и использование Radiosity.	Практическая работа №18
39		Объяснение, пр. работа	1	Эффект компоновки. Простые частицы. Интерактивные частицы.	Практическая работа №19
40		Объяснение, пр. работа	1	Эффект волны. Моделирование с помощью решеток	Практическая работа №19
41 42		Объяснение, пр. работа	2	Мягкие тела. Эффекты объема	Практическая работа №20
43 44		Объяснение, пр. работа	2	Основы моделирования и создания симуляции ткани	Практическая работа №20
45		Объяснение, пр. работа	1	Редактор последовательности для изображения и звука	Практическая работа №21
46		Объяснение, пр. работа	1	Задержка кадров. Плагины редактора последовательности	Практическая работа №21

47 48		Объяснение, пр. работа	2	Видеомонтаж в Blender	Практическая работа №21
49-54		Объяснение, пр. работа	6	3д принтер. Технологии 3D печати.	Практическая работа №22
55 56		пр. работа	2	Итоговый тест	Приложение 2
57		Объяснение пр. работа	1	Выбор темы проекта. Составные части проекта.	Практическая работа №23
58 59		Объяснение, пр. работа	2	Работа над составными частями проекта	Практическая работа №23
60 61		Объяснение, пр. работа	2	Работа над основными проектными идеями, обоснование их выбора	Практическая работа №23
62 63		Объяснение, пр. работа	2	Работа над технологической частью: эскизы, планы, схемы, расчеты	Практическая работа №23
64-65		Объяснение, пр. работа	2	Работа над дизайном проекта	Практическая работа №23
66-70		Объяснение, пр. работа	5	Работа над выполнением проекта	Практическая работа №23
71-72		пр. работа	2	Защита проекта	Защита проекта

Материалы аттестации

Тестирование по Blender

1. Blender – это
 1. пакет для создания трехмерной компьютерной графики, анимации и интерактивных приложений
 2. графический редактор
 3. текстовый редактор
 4. программная среда для объектно-ориентированного программирования

2. Окно Blender состоит из трех дочерних окон:
 1. меню, окно 3D вида, панель кнопок
 2. строка заголовка, панель инструментов, рабочая область
 3. меню, панель инструментов, рабочая область
 4. окно запуска программы, строка состояния, окно задач

3. Объекты сцены:
 1. квадрат, лупа, курсор
 2. куб, лампа, камера
 3. куб, шар, цилиндр
 4. окно, лампа, камера

4. Рендер является:
 1. графическим редактором
 2. графическим отображением 3D сцены или объекта
 3. источником света
 4. отображением осей координат

5. Лампа является:
 1. графическим редактором
 2. графическим отображением 3D сцены или объекта
 3. источником света
 4. отображением осей координат

6. Клавиша F12 служит для:
 1. рендеринга
 2. вида сверху
 3. поворота сцены
 4. изменения масштаба

7. Клавиша 7 (NumPad) служит для:

1. рендеринга
2. вида сверху
3. поворота сцены
4. изменения масштаба

8.Клавиша 5 (NumPad) служит для:

1. рендеринга
2. перспективы
3. текстурирования
4. масштабирования

9.Клавиша 1 (NumPad) служит для:

1. вида спереди
2. вида сверху
3. поворота сцены
4. изменения масштаба

10. Клавиши 2, 4, 6, 8 (NumPad) служат для:

1. рендеринга
2. вида сверху
3. поворота сцены
4. изменения масштаба

11. Клавиша 0 (NumPad) служит для:

1. вида из камеры
2. вида сверху
3. вида справа
4. поворота сцены

12. Прокрутка колеса мыши:

1. меняет масштаб
2. поворачивает сцену
3. передвигает сцену
4. показывает перспективу

13. Движение мыши в 3D-окне при нажатом колесе:

1. поворачивает сцену
2. передвигает сцену
3. показывает перспективу
4. меняет размер объекта

14. Движение мыши в 3D-окне при нажатом колесе + Shift:

1. передвигает сцену
 2. меняет масштаб
 3. показывает перспективу
 4. меняет размер объекта
15. Чтобы выделить несколько объектов:
1. щлкать по ним по очереди правой кнопкой мыши при зажатой клавише Shift
 2. щлкать по ним по очереди левой кнопкой мыши при зажатой клавише Shift
 3. щлкать по ним по очереди левой кнопкой мыши при зажатой клавише Alt
 4. обвести вокруг объектов мышью
16. Для изменения местоположения объекта на сцене используется:
1. клавиша G
 2. клавиша S
 3. клавиша R
 4. клавиша E
17. Для изменения размеров объекта на сцене используется:
1. клавиша G
 2. клавиша S
 3. клавиша R
 4. клавиша E
18. Для поворота объекта на сцене используется:
1. клавиша G
 2. клавиша S
 3. клавиша R
 4. клавиша E
19. Трёхмерный курсор (3D-курсor) используется:
1. для определения места, где будут добавляться другие объекты
 2. для масштабирования объекта
 3. для определения вида и размера объекта
 4. для текстурирования объекта
20. Трёхмерный курсор (3D-курсor) перемещается:
1. щелчком левой кнопки мыши по 3D-окну
 2. щелчком правой кнопки мыши по 3D-окну
 3. щелчком правой кнопки мыши по 3D-окну при зажатой клавише Alt
 4. нажатием клавиши F12

21. Клавиша 'R' служит для выполнения:

1. вращения выделенных объектов или вершин
2. масштабирования выделенных объектов или вершин
3. перемещения выделенных объектов или вершин
4. экструдирования (вытягивания) выделенных вершин

22. Клавиша 'S' служит для выполнения

1. вращения выделенных объектов или вершин
2. масштабирования выделенных объектов или вершин
3. перемещения выделенных объектов или вершин
4. экструдирования (вытягивания) выделенных вершин

23. Клавиша 'E' служит для выполнения

1. вращения выделенных объектов или вершин
2. масштабирования выделенных объектов или вершин
3. перемещения выделенных объектов или вершин
4. экструдирования (вытягивания) выделенных вершин в режиме редактирования

24. Клавиша 'Z' служит для

1. вращения выделенных объектов или вершин
2. масштабирования выделенных объектов или вершин
3. перемещения выделенных объектов или вершин
4. ограничения изменения объекта только по одной оси

25. Основной 3D меш-объект

1. куб
2. икосаэдр
3. тор
4. сфера

26. К меш-объектам относятся

1. куб, сфера, окружность, плоскость
2. цилиндр, кольцо, отрезок, вектор
3. цилиндр, конус, додекаэдр, параллелограмм
4. куб, сфера, прямоугольник, плоскость

27. Окно редактор нодов (свойств объектов)

1. служит для настройки применяемых эффектов при рендеринге
2. появляется автоматически при сохранении файла или картинки
3. служит для отображения конечного изображения

4. используется для просмотра и работы с моделями

28. Обозреватель Файлов/Картинок

1. служит для настройки применяемых эффектов при рендеринге
2. появляется автоматически при сохранении файла или картинки
3. служит для отображения конечного изображения
4. используется для просмотра и работы с моделями

29. Правая кнопка используется для

1. выбора объектов (или вершин в режиме Редактирования)
2. перемещение трехмерного курсора
3. выбора инструмента заливки
4. включения Лампы в режиме Объекта

30. Изображение рендеринга сохраняется

1. в формате объекта Компас-3D
2. в формате изображения jpeg
3. объектный программный код
4. в формате текстового файла

Высокий уровень: 21-30 баллов: учащийся освоил программу Средний уровень: 11-20 баллов:

Низкий уровень:- 10 и менее баллов

Критерии оценки результатов обучения

- высокий уровень – учащийся овладел на 80-100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
- средний уровень – у учащегося объем усвоенных умений и навыков составляет 50-70%; работает с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- низкий уровень - ребенок овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьезные затруднения; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Требования к оформлению проекта

1. Работа должна быть написана хорошим, ясным языком.
2. Должны быть соблюдены единые требования к оформлению работ: - работа представляется в печатном и электронном виде.
- проект выполняется с соблюдением правил элементарного дизайна (разбивка на абзацы, заголовки, подзаголовки, курсив, поля, унификация шрифтов, единый стиль.)
3. Каждый проект должен содержать следующие составные части:
 - титульный лист (название, дата, авторы и пр.)
 - оглавление;
 - основные проектные идеи, обоснование их выбора;
 - технологическую часть: эскизы, планы, схемы, расчеты;
 - визуальный ряд к проекту: макеты, фотографии, рисунки, компьютерный дизайн;
 - заключение педагога.

Система оценки освоения программы

Система оценки предусматривает уровневый подход к представлению планируемых результатов и инструментарию для оценки их достижения. Согласно этому подходу за точку отсчета принимается необходимый для продолжения образования и реально достигаемый большинством учащихся опорный уровень образовательных достижений. Достижение этого опорного уровня интерпретируется как безусловный учебный успех учащегося. А оценка индивидуальных образовательных достижений ведется «методом сложения», при котором фиксируется достижение опорного уровня и его превышение. Это позволяет поощрять продвижения учащихся, выстраивать индивидуальные траектории движения с учетом зоны ближайшего развития. При оценивании достижений планируемых результатов используются следующие формы, методы и виды оценки: проекты, практические и творческие работы.