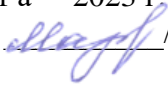



Муниципальное общеобразовательное учреждение «Викторопольская средняя общеобразовательная школа Вейделевского района Белгородской области»

<p>«Согласовано» на педагогическом совете Протокол № «31» августа 2023 г. Председатель  /И.А. Маркова/</p>	<p>«Утверждено» Директор МОУ «Викторопольская СОШ» И.А. Маркова Приказ № 159/1 «31» августа 2023 г.</p> 
---	--



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА

В рамках деятельности центра «Точка роста»

«3D МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Возраст обучающихся – 13-17 лет
Срок реализации: 1 год

Составил: Роговой С.А.

п. Викторополь, 2023г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа курса дополнительного образования «3D моделирование» разработана на основе требований к результатам освоения ООП ООО МОУ «Викторопольская СОШ» с учетом программ, включённых в нее.

Новизна: работа с 3D моделированием – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не, только профессиональные художники и дизайнеры. В наше время трехмерной картинкой уже никого не удивишь. А вот печать 3D моделей на современном оборудовании – дело новое.

Актуальность: заключается в том, что данная 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. Передовые технологии позволяют добиваться потрясающих (эффективных) результатов.

Цель программы: создание условий для изучения основ 3D моделирования, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка, развитие творческие и дизайнерские способности обучающихся.

Данная программа имеет выраженную практическую направленность, которая и определяет логику построения материала учебных занятий.

Знания, полученные при изучении программы «3D моделирование», учащиеся могут применить для подготовки качественных иллюстраций к докладам, презентации проектов по различным предметам — математике, физике, химии, биологии и др. Трехмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

Задачи программы:

Обучающие:

- освоить создание сложных трехмерных объектов;

- получить навык работы с текстурами и материалами для максимальной реалистичности, используя движок CyclesBlender;
- получить начальные сведения о процессе анимации трехмерных моделей, используя Armature;
- получить навык трехмерной печати.

Развивающие:

- создавать трехмерные модели;
- работать с 3D принтером, 3D сканером;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел; развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей; развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- стимулировать мотивацию обучающихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка;
- способствовать развитию интереса к технике, моделированию.

Воспитательные:

- Выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям по освоению 3D моделирования.
- Оказать помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D принтера.
- В процессе создания моделей научить объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.
- Воспитывать умственные и волевые усилия, концентрацию внимания, логичность и развитого воображения.
- Формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной ИТ-отрасли.

Особенности возрастной группы

Программа «3D моделирование» рассчитана на детей среднего и старшего школьного возраста - 10 – 17 лет.

Срок реализации программы – 1 год.

Наполняемость группы: не менее 10 человек

Форма обучения: очная.

Прогнозируемые результаты

Учащиеся познакомятся с принципами моделирования трехмерных объектов, с инструментальными средствами для разработки трехмерных моделей и сцен, которые могут быть размещены в Интернете; получают навыки 3D печати. Они будут иметь представление о трехмерной анимации; получают начальные сведения о сферах применения трехмерной графики, о способах печати на 3D принтере. Обучающиеся научатся самостоятельно создавать компьютерный 3D продукт. У обучающихся развивается логическое мышление, пространственное воображение и объемное видение. У них развивается основательный подход к решению проблем, воспитывается стремление к самообразованию, доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества, чувство ответственности за свою работу.

Личностные результаты:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию;
- мотивация деятельности;
- самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;
- навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально- нравственная отзывчивость.

Регулятивные универсальные учебные действия:

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
- оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям, строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.

Мета предметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи; умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны знать:

- принципы моделирования трехмерных объектов;
- возможности применения Blender по созданию трёхмерных компьютерных моделей;
- роль и место трёхмерных моделей в процессе автоматизированного проектирования;
- приемы использования текстур;
- приемы использования системы частиц;
- общие сведения об освещении;

- правила расстановки источников света в сцене;
- инструменты и средства для разработки трехмерных моделей и сцен;
- представление о трехмерной анимации;
- основной функционала программ для трёхмерного моделирования;
- сведения о сферах применения трехмерной графики;
- самостоятельно создавать компьютерный 3D продукт;
- основные технологические понятия и характеристики;
- назначение и технологические свойства материалов;

уметь:

- использовать изученные алгоритмы при создании и визуализации трёхмерных моделей;
- создавать модели и сборки средствами Blender;
- использовать модификаторы при создании 3D объектов;
- преобразовывать объекты в разного рода поверхности;
- использовать основные методы моделирования;
- создавать и применять материалы;
- создавать анимацию методом ключевых кадров;
- использовать контроллеры анимации;
- применять пространственные деформации;
- создавать динамику объектов;
- правильно использовать источники света в сцене;
- визуализировать тени;
- составлять последовательность выполнения технологических операций для изготовления изделия или выполнения работ;
- выбирать сырье, материалы, инструменты и оборудование для выполнения работ;
- конструировать, моделировать, изготавливать изделия;
- проводить разработку творческого проекта изготовления изделия или получения продукта с использованием освоенных технологий и доступных материалов;

- планировать работы с учетом имеющихся ресурсов и условий;
- распределять работу при коллективной деятельности.

владеть:

- работы в системе трехмерного моделирования Blender;
- умения работать с модулями динамики;
- умения создавать собственную 3D сцену при помощи Blender.

Формы и виды учебной деятельности

Методы обучения:

1. Тесты
2. Творческие задания
3. Презентация проектов
4. Наглядный метод.

Методы воспитания:

1. Стимулирование.
2. Мотивация.
3. Метод дилемм.

Формы организации образовательного процесса

Программа разработана для группового и индивидуального обучения.

Формы организации учебного занятия

Занятия предполагают теоретическую и практическую часть.

- на этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра;
- на этапе практической деятельности - беседа, дискуссия, практическая работа;
- на этапе освоения навыков – творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний – публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия;
- методика проблемного обучения;
- методика дизайн-мышления;

- методика проектной деятельности.

Алгоритм учебного занятия

1. Организационный момент.
2. Объяснение задания.
3. Практическая часть занятия.
4. Подведение итогов.
5. Рефлексия

Формы контроля результатов освоения программы

Представление результатов образовательной деятельности планируется осуществлять путем устного опроса, собеседования, анализа результатов деятельности, самоконтроля, индивидуального устного опроса и виде самостоятельных, практических и творческих работ. Предметом диагностики контроля являются внешние образовательные продукты учеников (созданные модели, сцены и т.п.), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса.

Оценочные материалы

1. Демонстрация результата участие в проектной деятельности в соответствии взятой на себя роли;
2. Экспертная оценка материалов, представленных на защиту проектов;
3. Тестирование;
4. Фотоотчеты и их оценивание.

Материально технические условия

Учебный кабинет оборудован в соответствии с профилем проводимых занятий и имеет следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия:

- Программа Blender 3D версии 2.81;
- Растровый графический редактор Paint 3D;
- Мультимедиа проигрыватель (входит в состав операционных систем);
- Браузер (входит в состав операционных систем);
- 3D принтер SD 200;
- Пластик диаметром 1.75 мм;
- Клей для пластика;

- Канцелярские ножи;
- Акустические колонки;
- Проектор.

Содержание учебного предмета

I. Основы 3D моделирования в Blender

Тема 1. Введение. Техника безопасности

Теория. Техника безопасности. Интерфейс и конфигурация программ компьютерной графики.

Практика. Настройка рабочего стола.

Тема 2. Основы 3D моделирования в Blender.

Теория. Система окон в Blender. 17 типов окон. Blender на русском

Практика. Русифицирование программы.

Тема 3. Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами

Теория. Перемещение, вращение, масштабирование.

Практика. Делаем снеговика из примитивов.

Тема 4. Быстрое дублирование объектов

Теория. Дублирование объектов в Blender и знакомство с горячими клавишами.

Практика. Создание счетов, стола и стульев.

Тема 5 . Знакомство с камерой и основы настройки ламп

Теория. Что такое камера, для чего она нужна и как визуализировать 3D модели. Источники света: точка, солнце, прожектор, полусфера, прожектор.

Практика. «Создание рендерстудии»

Тема6. Работа с массивами

Теория. Реальное ускорение моделирования в Blender. Работа с массивами.

Практика. «Создание сцены с массивами»

Тема7.Телавращения.

Теория. Экструдирование, модификаторы "Винт" и "Отражение", Shift+TAB - переключение между режимами полисетки (вершина, ребро и грань). Перемещение между слоями, "редак-тор UV изображений".

Практика. «Создаем шахматы и шахматную доску»

Тема8.Инструменты нарезкииудаления.

Теория. Растворение вершини ребер, нарезка ножом (K), инструменты удаления.

Практика. «Созданиесамого популярногобриллиантаКР-57»

Тема9.Моделированиеитекстурирование.

Теория. Созданиереалистичныхобъектов, UV картадля размещениятекстуры.

Практика. «Создание банана»

Тема10. Первое знакомство с частицами.

Теория. UVразвертка, разрезыCtrl+R, подразделение поверхностей W.

Практика. «Создание травы».

Тема 11. Настройка материалов Cycles

Теория. Импортирование объектов в Blender, настройка

материалов. Практика. «Создание новогодней открытки».

Тема12.Проект«Созданиеархитектурногообъектаповыбору»

Темы:«ХрамХристаСпасителя»,«Средневековыйзамок»,«Эйфелевабашня»,«Тадж-Махал»,ит.д.

I. Анимации в Blender

Тема1.Модификаторы и ограничители в анимации.

Теория. Создание простейшей анимации. Теория относительности и родительские связи.

Практика. «Анимация санок и автомобиля»

Тема2.Модификаторыиограничителиванимации. Теория.

Ограничители и модификаторы, их применение в анимации.

Практика. «Анимация параллельного слалома»

Тема3.Модификаторыиограничителиванимации.

Теория. Редакторграфов, модификатор анимации Cycles.

Практика. «Анимацияполётракетыиветряноймельницы»

Тема4. Модификаторы и ограничители в анимации.

Теория. Анимация и ключевые формы(ShaprKeys), искажение объекта припомощи Lattice.

Практика. «Анимациябудильника»

Тема5.Модификаторы и ограничители в анимации. Теория. Моделирование

робота, создание ригга для последующей анимации и его анимация. **Практика.**

«Анимация робота-собаки»

Тема6. Проект «Создание анимации игрушки»

Практика. Темы:«Неваляшка»,«Юла»,«Вертолёт»,«Пирамидка»,ит.д..

II. Скульптинг

Тема1.Знакомимся с инструментами.

Теория. Кисти (Blob) Шарик, (BrushiSculptDraw), скульптурное рисование, (Clay) глина,(ClayStrips)глиняныеполосы,(Crease)складка,(Fill/Deepen)наполнение/углубление,(Flatten/Contrast) выравнивание/контраст, (Grab) перетаскивание, (Inflate/Deflate) вспучивание/вздутие.

Практика.«Моделируем продукты питания».

Тема2.Знакомимся с инструментами.

Теория. Кисти(Layer)слой,(Mask)маска,(Nudge)толчок локтем, (Pinch/Magnify) заострение /увеличение, (Polish)полировка,(Scrape/Peaks)скребок/острие,(SculptDraw)скульптурное

рисование,(Smooth)сглаживание,(SnakeHook)змеиныйкрюк,(Thumb)палец,(Twist)скру-чивание.

Практика. «Моделируем фигуры персонажа».

Тема 3. Проект «Скульптинг амальского сувенира» Практика. Темы: «Медведь», «Олень», «Ловец рыбы», и

т.д.

III. UV-проекция

Тема1.МодификаторUV-проекция.

Теория.МодификаторUV-проекция, создание3D модельизкартинки.**Практика.** «Создание 3D-модели из картинки»

Тема2.МодификаторUV-проекция.

Теория.Подготовкаматериаладляреконструкциипофотографиииееанимация. **Практика.** «Реконструкция сцены по фотографии»

Тема3.Проект«Сувенир.Рельеф»

Практика. Темы: «ГербИркутска»,«ГербИркутской области»,«Павлин»,«Лев»,ит.д..

IV. Моделирование в Blender по чертежу

Тема1.Моделированиепочертежусоблюдениемразмеров.

Теория.МоделированиевBlenderблоклегоконструкторавточномсоответствииисчерте-жоми соблюдением всех заданных размеров.

Практика. «Создание блока легоконструктора».

Тема3.Проект«Моделированиедеталипочертежу»

Практика. Темы: «Кронштейн»,«Уголок»,«Уголок монтажный»,«Ручка держателя»,ит.д..

V. Полигональное моделирование

Тема1. Моделирование объекта.

Теория. Смоделировать чашку и блюдец. Накладывать текстуру при помощи UV- развертки. С помощью узлов и текстур создать материал: шоколада, кофейного зерна, ткани. Настроить освещение и создать привлекательную сцену в Cycles.

Практика. «Моделированиечашки»

Тема2.Моделированиеобъекта.

Теория. Использование чертежей для создания модели объекта, на примере самолета Боинг747.

Практика. «СамолетБоинг747»

Тема3.Моделированиеобъекта.

Теория.МоделированиепирожногоспомощьюкривыхБезьеиэкструдирования.Созданиепростых материалов и настройка освещения.

Практика. «Создание пирожного»

Тема4. Моделирование объекта.

Теория. Настройка материалов в Cycles. Модификаторы Solidify и Subdivision Surface.

Практика. «Создание пиццы в Cycles»

Тема5. Моделирование объекта.

Теория. Модификатор Mirror для создания низко полигональной модели Тираннозавра.

Практика. «Низко полигональный динозавр»

Тема6. Моделирование объекта.

Теория. Основы моделирования персонажей в Blender. Запекание карты нормалей и карты затенения (ambient occlusion map) для использования, получившегося low poly персонажа.

Практика. «Моделирование персонажа»

Тема7. Моделирование объекта.

Теория. Создание Low Poly модели Chevrolet Camaro. Моделирование автомобиля с помощью чертежей, выполнение развертки и наложение текстуры.

Практика. «Моделирование автомобиля Low Poly Chevrolet Camaro»

Тема8. Моделирование стен в Blender.

Теория. Оттачивание навыков пространственного мышления, экструдирование и создание маски.

Практика. «Создание простой модели Домик по чертежу»

Тема9. Модель гостиной комнаты.

Теория. Создание гостиной комнаты с помощью готовых моделей. Моделирование стула Барселона в Blender.

Практика. «Моделирование стен и деталей интерьера»

Тема 10. Проект «Моделирование объекта по

выбору» Практика. Темы: «Грузовик», «Медведь», «Персонаж»,

«Робот», ит.д..

VI. Риггинги текстурирование

Тема1. Риггинг.

Теория. Создание простого ригга на примере низко полигонального динозавра и анимация его движения.

Практика. «Риггинги анимация низко полигонального динозавра»

Тема2. Текстурирование.

Теория. Наложение текстуры на низко полигональную модель динозавра при помощи UV-развертки графического редактора.

Практика. «Низко полигональный динозавр»

Тема 3. Проект «Риггинги текстурирование объекта по

выбору» Практика. Темы: «Черепашка», «Медведь», «Персонаж», «Робот», и т.д..

VII. 3D печать

Тема1. Введение. Сферы применения 3D печати

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

Тема2. Типы принтеров и компании. Технологии 3D печати.

Теория. Принципы, возможности, расходные материалы. Стереолитография (StereoLithography Apparatus, SLA). Выборочное лазерное спекание (Selective Laser Sintering, SLS). Метод многоструйного моделирования (MultiJet Modeling, MJM)

Практика. «Правка модели». Послойное склеивание пленок (Laminated Object Manufacturing, LOM). Послойное наплавление (Fusing Deposition Modeling, FDM). 3D Printing (3DP, 3D-печать).

Тема3. Настройка Blender и единицы измерения. Параметр Scale.

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

Практика. «Правка модели»

Тема4. Основная проверка модели (non-manifold).

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

Практика. «Правка модели»

Тема5. Проверка solid и bad contiguous edges. Самопересечение (Intersections).

Теория. Прямой импорт данных. Типы файлов, открываемые напрямую в SolidEdge. Импорт файлов из сторонних CAD-систем с помощью промежуточных форматов. Самопересечения полигонов.

Практика. «Правка модели»

Тема 6. Плохие грани и ребра (Degenerate). Искаженные грани (Distorted)
Теория. Проверка пригодности 3D моделей к печати, используя функциональность программы Blender 3D.

Практика. «Правка модели»

Тема7. Толщина (Thikness). Острые ребра (Edges sharp).

Теория. Модификатор Edge Split, Острые ребра (Flat Shading), загаданный угол (Split Angle), острые (Mark Sharp). Сглаженные ребра (Smooth), острые (Flat). Режимы: Edge Angle и Sharp Edges

Практика. «Правка модели»

Тема8.Свес(Overhang).Автоматическоеисправление.

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

Практика. «Правка модели»

Тема9.Информацияомоделииееразмер.Полыемодели.

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

Практика. «Правка модели»

Тема10.Экспортмоделей.Цветнаямодель (vertexcolor).

Теория. Разрешение файла. Расширенный список форматов, которые автоматически экспортируются в STL:STP,STEP,OFF, OBJ,PLY и непосредственно STL. Карта Vertex Color.

Практика. «Правка модели»

Тема11.Модельстекстурой (texturepaint).Модель с внешней текстурой Теория.

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

Практика. «Правка модели»

Тема12.Запеканиетекстур(bake). Обзормоделей.

Теория. Возможности запекания карт (дуффузных, нормалей ,отражений, затенений и т.д.) в текстуру с одной модели на другую.

Практика. «Правка модели»

Тема13. Факторы,влияющиенаточность.

Теория. Точность позиционирования, разрешающая способность, температура сопла, температурастола, калибровка.

Практика. «Правка модели»

Тема 14. Проект «Печать модели по выбору» Практика. Выбор из выполненных моделей в течении года.

Тематическое планирование

№	Название главы(раздела)	Кол-во занятий	Теория	Практика
	Введение. Техника безопасности.	3	3	0
I	Основы 3D моделирования в Blender	25	15	10
II	Анимация в Blender	23	12	11
III	Скульптинг	4	2	2
IV	UV-проекция	4	2	2
V	Моделирование в Blender по чертежу	5	0	5
VI	Полигональное моделирование	15	10	5
VII	Риггинг и текстурирование	12	8	4
VIII	3D печать	28	10	18
	Итого	119	62	57

