


ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЕФРЕМОВСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

Рассмотрено на заседании
методического объединения
Протокол № 1 от 29.08.2023
Председатель МО
 А. И. Семенова



**Дополнительная общеобразовательная программа
технической направленности
«3D моделирование»**

Срок реализации: один год
Возраст детей: 15-17 лет

педагог дополнительного образования
Фатьянова Оксана Михайловна

г. Ефремов
2023

Дополнительная общеобразовательная программа «3D моделирование» относится к программам базового уровня, имеет техническую направленность.

В ходе занятий по программе «3D моделирование» обучающиеся получают знания пакета Blender, необходимые для серьезного моделирования объектов, создания освещения и спецэффектов, а также основы дизайна интерьера и трехмерной анимационной графики, а также навыки работы на высокотехнологическом оборудовании.

Программа рассчитана на 72 часа – один год обучения, занятия проводятся 2 академических часа в неделю. Набор детей на обучение в группы происходит на бесплатной основе по заявлениям от родителей. Группы формируются из числа обучающихся в возрасте 15-17 лет.

Разработчик: Фатьянова Оксана Михайловна, педагог дополнительного образования

Рассмотрена методическим советом ГПОУ ТО «Ефремовский химико-технологический техникум».

Протокол №1 от 30.08.2023 г.

Согласовано: Исупова Д.С. Исупова Д.С. руководитель

Согласовано: Семенова А.И. Семенова А. И., методист

Пояснительная записка

Использование 3D моделей предметов реального мира – это важное средство для передачи информации, которое может существенно повысить эффективность обучения, а также служить отличной иллюстрацией при проведении докладов, презентаций, рекламных кампаний. Трёхмерные модели – обязательный элемент проектирования современных транспортных средств, архитектурных сооружений, интерьеров. Одно из интересных применений компьютерной 3D-графики и анимации – спецэффекты в современных художественных и документальных фильмах.

Программа «3D моделирование» дает возможность изучить приемы создания компьютерных трехмерных моделей в программе. Уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в этой области. Целесообразность изучения данного курса определяется быстрым внедрением цифровой техники в повседневную жизнь и переходом к новым технологиям обработки информации. Обучающиеся получают начальные навыки трехмерного моделирования, которые повышают их подготовленность к жизни в современном мире.

Сферы применения 3D-графики продолжают расширяться с каждым днём, а специалисты, владеющие навыками создания 3D-моделей, востребованы на рынке труда. Изучение трехмерной графики углубляет знания, обучающихся о методах и правилах графического отображения информации, развивает интерес к разделам инженерной графики, начертательной геометрии, черчению, компьютерным графическим программам, к решению задач моделирования трехмерных объектов. У обучающихся формируются навыки и приемы решения графических и позиционных задач.

Blender – программа для создания трехмерной компьютерной графики. Это не только моделирование, но и анимация, создание игр, обработка видеоматериалов. Изучение данной программы поможет обучающимся 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.

Нормативно – правовая основа Программы:

- Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993. с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020)
- Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;
- Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16);

- Государственная программа РФ «Развитие образования»/Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 25.01.2023);

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года/Распоряжение правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. №678-р;

- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (Утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»);

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 №652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»);

- Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (письмо Минпросвещения России от 11.01.2022 №ТВ-7/02);

- О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей /Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006г. N06-1844;

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) /Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242;

- Указ Президента Российской Федерации "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации" от 01.12.2016 N 642 (ред. от 15.03.2021);

- Устав ГПОУ ТО «Ефремовский химико-технологический техникум»;

- СанПин 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденный Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 (Зарегистрирован 18.12.2020 № 61573);

- СанПин 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)», утвержденный постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30 июня 2020 года № 16.

Образовательная деятельность по дополнительным общеобразовательным программам должна быть направлена на:

- обеспечение духовно-нравственного, гражданско-патриотического воспитания обучающихся;

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, нравственном, художественно-эстетическом развитии и физическом совершенствовании;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию свободного времени обучающихся;
- адаптацию обучающихся к жизни в обществе;
- профессиональную ориентацию обучающихся;
- выявление, развитие и поддержку обучающихся, проявивших выдающиеся способности.

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

Отличительной особенностью программы заключается в том, что она, во-первых, является практико-ориентированной и построена на основе вытягивающей модели обучения. Общеобразовательная программа «3D моделирование» имеет практическую ценность, что мотивирует обучающихся к профессиональной интерпретации полученных результатов, во-вторых, позволяет избавиться от всего лишнего в образовательной концепции (удалить "образовательный шум") и, в-третьих, позволяет выстроить траекторию, в которой предыдущий этап был бы частью последующего, тем самым предоставляет возможность рассчитывать на эволюцию в мыслительной деятельности обучающихся, а также осознание важности и необходимости полученных навыков.

Адресат программы: дети от 15 до 17 лет.

Форма обучения: очная.

Объем и срок освоения программы: срок реализации программы - 1 год. Общая продолжительность образовательного процесса составляет 72 часа.

Режим: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа с обязательным перерывом для проветривания помещения и отдыха обучающихся.

Цель программы: является создание оптимальных условий для развития ИКТ-компетентности обучающихся, их профессиональной ориентации на успешную деятельность в современном информационном обществе; формирование интереса к техническим видам творчества, развитие логического, алгоритмического мышления, создание условий для творческой самореализации личности ребёнка посредством формирования базовых знаний в области трехмерной компьютерной графики и овладения навыками работы в программе Blender.

Задачи программы:

обучающие:

- освоить создание сложных трехмерных объектов;
- получить навык работы с текстурами и материалами для максимальной реалистичности, используя движок Cycles Blender;
- получить начальные сведения о процессе анимации трехмерных моделей;
- получить навык трехмерной печати.

развивающие:

- создавать трехмерные модели;
- работать с 3D принтером;
- 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.

Формы организации учебных занятий

- фронтальная – подача материала всей группе обучающихся;

- индивидуальная – самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи при возникновении затруднения;
- групповая – предоставление обучающимся возможности самостоятельно построить свою деятельность, опустить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности.

Система отслеживания и оценивания результатов

Система оценки предусматривает уровневый подход к представлению планируемых результатов и инструментарию для оценки их достижения.

Согласно этому подходу за точку отсчёта принимается необходимый для продолжения образования и реально достигаемый большинством обучающихся опорный уровень образовательных достижений. Достижение этого опорного уровня интерпретируется как безусловный учебный успех ребёнка. А оценка индивидуальных образовательных достижений ведётся «методом сложения», при котором фиксируется достижение опорного уровня и его превышение. Это позволяет поощрять продвижения обучающихся, выстраивать индивидуальные траектории движения с учётом зоны ближайшего развития.

При оценивании достижений планируемых результатов используются следующие формы, методы и виды оценки: проекты, практические и творческие работы.

Ожидаемые результаты освоения программы:

обучающиеся должны:

знать/понимать:

- основы 3D графики;
- основные принципы работы с 3D объектами;
- приемы использования текстур;
- знать и применять технику редактирования 3D объектов;
- знать основные этапы создания анимированных сцен и уметь применять их на практике;

уметь:

- работать в среде 3D разработки Blender;
- создавать 3D объекты;
- 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.

Тематическое планирование

№ п/п	Название модуля	Содержание	Целевая установка занятия	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся на занятии/внеурочном занятии	Используемое оборудование
1	Основы работы в программе Blender	Вводное занятие. Демонстрации возможностей программы Blender, элементы интерфейса. Примитивы. Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка и сохранение объектов. Простая визуализация и сохранение растровой картинка. Дублирование объектов в Blender и работа с горячими клавишами. Визуализация, сохранение растрового изображения с помощью камеры и основ настройки ламп. Источники света: точка, солнце, прожектор, полусфера, прожектор. Первое знакомство с частями.	Ознакомить с планом работы на учебный год, проведение инструктажа по технике безопасности. Познакомиться с программой Blender. Научиться ориентироваться в 3D-пространстве, перемещать и изменять объекты в Blender. Изучить основы обработки изображений, что такое камера, для чего она нужна и как визуализировать 3D модели.	12	Наблюдение за работой педагога, ознакомление с правилами поведения на занятиях и правила безопасности труда. Знакомство с программой Blender, с mesh объектами и работа с ними. Знакомство с камерой и основами настройки ламп. Моделирование моделей: - пирамидки, - травы в рендер студии.	Компьютер, проектор
2	Простое моделирование	Инструмент Extrude (Выдавливание). Инструмент шумоподавления Denoising. в Blender. Создание сложных сглаженных поверхностей, не усложняя геометрию. Инструмент моделирования Spin, создание тел вращения, скругленных углов, расположение объектов вокруг 3D-курсора. Булевы, или логические, операции (boolean operations) -	Изучить экструдирование (выдавливание), сглаживание объектов в Blender. Познакомится с подразделением (subdivide) граней меша на более мелкие, добавляя сглаженности. Познакомится с инструментом Spin (вращение) и логическими операциями Boolean. Изучить базовые приемы работы с текстом в	20	Наблюдение за работой педагога, моделирование моделей: - капля воды методом экструдирования; - самолета методом подразделения; - вазы методом вращения; - пуговицы логической операцией; - именованного брелка	Компьютер, проектор

		предмет математической логики. Пересечение – Intersect, объединение – Union, разность – Difference. Модификаторы в Blender. Mirror – зеркальное отображение. Модификаторы в Blender. Array – массив. Добавление материала. Свойства материала. Текстуры в Blender.	Blender. Рассмотреть применение модификаторов Mirror и Array. Изучить добавление материала, свойства материала и текстуры в программу Blender.		гантели методом зеркального отображения; - создание новогодней открытки.	
3	Основы моделирования сложных фигур	Анализ графических программ с точки зрения 3D- моделирования, пользовательского интерфейса программного средства. Работа с меню и различными панелями программы. Использование возможностей программы для различных операций с объектами Управление элементами через меню программы. Построение сложных геометрических фигур, орнаментов. Инструменты нарезки и удаления. Способы и приёмы переноса 3D объектов на сцену из других файлов.	Выбор и определение графических программ для работы с трехмерной графикой, загрузка нужной программы, ориентирование в типовом интерфейсе. Познакомить с методикой построение сложных геометрических фигур, орнаментов. Изучить способ клонирования и внедрения ранее созданных объектов на сцену.	10	Наблюдение за работой педагога, моделирование моделей: • бриллианта; • дома. Создание модели по чертежу	Компьютер, проектор
4	Анимация	Анализ возможности трехмерного редактора с точки зрения создания анимационного сюжета. Создание анимации. Кадры анимации и операции над кадрами. Сохранение и загрузка анимации.	Ознакомить с модулем анимирования. Познакомить с кадрами анимации и операциями над кадрами (создание, удаление, копирование, перенос, создание промежуточных кадров)	4	Наблюдение за работой педагога, анимирование мяча и создание галактики.	Компьютер, проектор

5	Моделирование с помощью слайдов	Моделирование с помощью слайдов. Работа с модификатором <i>Lathe</i> и модификатором <i>Bevel</i> . Универсальные встроенные механизмы рендеринга. Система частиц и их взаимодействие. Физика объектов.	Изучение основ создания слайдов. Создание трёхмерных объектов на основе слайдов. Работа с системами частиц и физикой объектов.	6	Наблюдение за работой педагога, работа с модификаторами на примере использования «Шахматы», создание трёхмерных объектов на основе слайдов.	Компьютер, проектор
6	3D печать	Знакомство с типами 3D принтеров, возможностями выбора материала, запуск 3D-принтера, изучение его ПО. Проведение экспериментов с различными материалами и различными настройками работы принтеров, составление таблиц настроек принтеров в зависимости от используемого материала. Печать моделей на 3D принтере.	Познакомить с технологическим процесс 3D-печати. Исследование различных режимов работы принтеров. Познакомится с программами слайсерами – для настройки печати. Изучение программы Repetier-Host для настройки печати различных принтеров. Печать моделей на 3D принтере.	8	Наблюдение за работой педагога, знакомство с принципом работы 3D принтера. Освоение основных операций создания 3D-моделей, технические особенности оборудования. Печать моделей на 3D принтере.	Компьютер, проектор, 3D принтер
7	Проектная деятельность	Разработка и защита индивидуальных или групповых проектов. Подведение итогов курса.	Защита проектов	12	Слушание и анализ выступлений своих товарищей	Компьютер, проектор
	ИТОГО			72		

Содержание занятий

1. Основы работы в программе Blender

Количество часов - 12 ч.

Планируемые результаты

Вводное занятие. Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender. Основы обработки изображений. Примитивы. Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Ознакомиться с группой элементов: вершины (vertex – вершина), ребра (edge – край, ребро) и грани (face – лицо, грань), моделирование объекта в режиме редактирования. Моделирование капли воды в режиме редактирования. Выравнивание, группировка и сохранение объектов. Дублирование объектов в Blender и работа с горячими клавишами. Создание пирамидки. Знакомство с камерой и основы настройки ламп. Источники света: точка, солнце, прожектор, полусфера, прожектор. Простая визуализация и сохранение растровой картинке. Первое знакомство с частицами. Создание травы.

1. Простое моделирование

Количество часов - 20 ч.

Планируемые результаты

Изучить экструдирование (выдавливание) в Blender, сглаживание объектов в Blender. Моделирование модели капля воды методом экструдирования. Познакомится с подразделение (subdivide) граней меша на более мелкие, добавляя сглаженности. Создание сложных сглаженных поверхностей, не усложняя геометрию. Моделирование самолета. Познакомится с инструментом Spin (вращение) и логическими операциями *Boolean*. Создание обучающимися моделей вазы, пуговицы. Изучить базовые приемы работы с текстом в Blender, создавая модель именованного брелка. Рассмотреть применение модификаторов Mirror и Array, моделируя гантели и кубик-рубик в Blender. Изучить добавление материала, свойства материала и текстуры в Blender. Применить полученные знания при создании новогодней открытки.

2. Основы моделирования сложных фигур

Количество часов - 10ч.

Планируемые результаты

Анализ графических программ с точки зрения 3D- моделирования, пользовательского интерфейса программного средства. Выбор и определение графических программ для работы с трехмерной графикой, загрузка нужной программы, ориентирование в типовом интерфейсе. Работа с меню и различными панелями программы. Использование возможностей программы для различных операций с объектами.

Управление элементами через меню программы. Построение сложных геометрических фигур, орнаментов. Моделирование бриллианта, дома. Инструменты нарезки и удаления. Создание модели по чертежу. Способы и

приёмы переноса 3D объектов на сцену из других файлов. Клонирование и внедрение ранее созданных объектов на сцену.

3. Анимация

Количество часов - 4 ч.

Планируемые результаты

Анализ возможности трехмерного редактора с точки зрения создания анимационного сюжета. Знакомство с модулем анимирования. Создание анимации. Кадры анимации, операции над кадрами (создание, удаление, копирование, перенос, создание промежуточных кадров). Сохранение и загрузка анимации. Анимирование мяча и создание галактики.

4. Моделирование с помощью сплайнов

Количество часов - 6 ч.

Планируемые результаты

Моделирование с помощью сплайнов. Изучение основ создания сплайнов. Создание трёхмерных объектов на основе сплайнов. Работа с модификатором *Lathe* и модификатором *Bevel*. Пример использования «Шахматы». Универсальные встроенные механизмы рендеринга. Система частиц и их взаимодействие. Физика объектов.

5. 3D печать

Количество часов - 8 ч.

Планируемые результаты

Обучающиеся освоят технологический процесс 3D-печати. На практике освоят основные операции создания 3D-моделей, узнают технические особенности оборудования. Исследуют различные режимы работы принтеров. Познакомятся с программами слайсерами – для настройки печати. Изучат программу *Replicator-Host* для настройки печати различных принтеров. Проведут эксперимент с различными материалами и различными настройками работы принтеров, составят таблицу настроек принтеров в зависимости от используемого материала.

Условия реализации программы

Комплекс условий реализации программы:

Аппаратное и техническое обеспечение:

а) Рабочее место обучающегося:

- ноутбук с выходом в сеть Интернет.

б) Рабочее место наставника:

- ноутбук с выходом в сеть Интернет;

- технические средства обучения (ТСО) (мультимедийное устройство).

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный (беседы, объяснения, дискуссии);

- репродуктивный (деятельность обучаемых носит алгоритмический

характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях);

- метод проблемного изложения;
- эвристический (метод обучения заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов);

- исследовательский.

Педагогические технологии: проектная технология, здоровье сберегающие технологии, технология проблемного обучения.

Проектная технология дает возможность самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развивается критическое и творческое мышление. Если проектная технология является спланированной и постоянной составляющей частью образовательного процесса, то будут созданы условия для формирования и развития внутренней мотивации обучающихся к более качественному овладению знаниями, повышения мыслительной активности и приобретения навыков логического мышления.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- созданием безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем педагога за соблюдением обучающимися правил работы за персональным компьютером;
- созданием благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

Проблемное обучение — это тип развивающего обучения, содержание которого представлено системой проблемных задач различного уровня сложности, в процессе решения которых обучающиеся овладевают новыми знаниями и способами действия, а через это происходит формирование творческих способностей: продуктивного мышления, воображения, познавательной мотивации, интеллектуальных эмоций.

Программное обеспечение

- Blender 2.91;
- Repetier-Host

Кадровые условия реализации программы

Программу реализует педагог дополнительного образования.

Список литературы

1. Руан Лоттер, «Blender: новый уровень мастерства / пер. с англ. И. Л. Люско. – М.: ДМК», Пресс, 2023. – 452 с.: ил.
2. Хэсс Фелиция, «Практическое пособие. Blender 3.0 для любителей и профессионалов. Моделинг, анимация, VFX, видеомонтаж», М.: СОЛОН-Пресс, 2022. - 300 с.: ил.
3. Серова М. "Учебник-самоучитель по графическому редактору Blender 3D. Моделирование, дизайн", М.: СОЛОН-Пресс, 2021. - 272 с.: ил.

Электронные ресурсы

1. Blender 3D – уроки - https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M_6XkbEc5Te8PA.
2. Уроки Blender 3D. Основы. Nestergal creative school. Здравствуй, Blender- <https://www.youtube.com/channel/UCyGkqUw7FQDkY-sztZ5FDDA>