

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА ПЕНЗЫ
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №35 г. Пензы

ПРИНЯТА
педагогическим советом
МБОУ СОШ №35 г. Пензы
Протокол № 9
от «29» августа 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Приказ № 64-оп от «30» сентября 2022 г
Директор
МБОУ СОШ №35г.Пензы
Шадчнева Г.М.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Основы компьютерного 3D-моделирования»

Возраст учащихся: 10 - 16 лет
Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:
Стенькина Надежда Алексеевна
педагог дополнительного образования

г. Пенза, 2022г.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы компьютерного 3D-моделирования»

- по содержанию является технической;
- по уровню освоения – ознакомительный, базовый;
- по форме организации – очной, групповой;
- по степени авторства – модифицированной;

Программа разработана в соответствии с действующими нормативно - правовыми документами:

- Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в РФ»;
- Федеральный Закон от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи", утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20».
- Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- Национальный проект «Образование» (утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16);
- Целевая модель развития региональной системы дополнительного образования детей (приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467);
- Устав МБОУ СОШ №35 г. Пензы;
- «Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБОУ СОШ №35 г. Пензы».

Актуальность программы

3D моделирование – это проектирование трехмерной модели по заранее разработанному чертежу или же эскизу. Для построения объемной модели предмета используются специальные программные продукты визуализации и аппаратные устройства в виде компьютеров, планшетов и оргтехники.

Современная трехмерная компьютерная графика позволяет создавать максимально реалистичные модели объекта, которые бывает трудно отличить от обычной картинки. Профессионально смоделированная презентация позволяет на высоком уровне продемонстрировать продукт или услугу потенциальным клиентам, партнерам, инвесторам.

Актуальность программы обусловлена тем, что 3D-моделирование играет важную роль в жизни современного общества. Сегодня оно широко используется в сфере маркетинга,

архитектурного дизайна и кинематографии, не говоря уже о промышленности. 3D-моделирование позволяет создать прототип будущего сооружения, коммерческого продукта в объемном формате. Важную роль 3D-моделирование играет при проведении презентации и демонстрации какого-либо продукта или услуги.

Знание 3D-моделирования становится все более необходимым для специалистов в сфере разработки веб-сайтов и мобильных приложений. Оно предоставляет целый ряд новых возможностей, позволяя производить прототипы трехмерных объектов. Результатом работы могут стать 3D-модели, двухмерные изображения, созданные с помощью рендеринга, симуляции объекта или здания. 3D-модели применяются в различных отраслях, от игр, фильмов и анимации до промышленного производства, медицины, архитектуры, геологии и т.д.

Программа ориентирована на изучение принципов проектирования и 3D-моделирования для создания и практического изготовления отдельных элементов технических проектов учащихся и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетенций, и нацеливает учащихся на осознанный выбор необходимых обществу профессий, таких как инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

Программа данного курса ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу информатики в части изучения компьютерного моделирования. Программа посвящена изучению основ создания моделей средствами редактора трехмерной графики Blender. Курс призван развивать умения использовать трехмерные графические представления информации в процессе обучения, предназначен для прикладного использования учащимися в их дальнейшей учебной деятельности. Курс вносит значительный вклад в формирование информационного компонента общеучебных умений и навыков, выработка которых является одним из приоритетов общего образования.

Программа носит профориентационный характер, поскольку включает учащихся в проблемное поле социально-экономического и социокультурного развития общества.

Новизна и отличительные особенности данной программы от уже существующих программ в этой области заключаются в формировании у учащихся навыков работы в профессиональном программном обеспечении Blender, умении работать с материалами посредством шейдерных нод, текстурами и окружением, получения навыков визуального программирования. Программа включает в себя шесть разделов: «Моделирование», «Визуальное программирование», «Прототипирование», «Скульптинг», «Текстурирование», «Анимация». Сущность обучения заключается в последовательном усвоении учащимися учебных элементов.

Данная программа учитывает возрастные и индивидуальные особенности учащихся. В процессе изучения материала педагог подбирает сложность референса индивидуально для каждого учащегося, тем самым позволяя им выстроить собственную образовательную траекторию.

В процессе реализации программы используются различные педагогические технологии, такие как информационно-коммуникационная технология, технология критического мышления, проектная, кейс-технология, технология творческих мастерских. Совокупность форм, методов, приемов и средств передачи социального опыта, а также техническое оснащение реализации программы обуславливает наиболее эффективное достижение цели и задач, а также формирование в том числе навыков самоорганизации,

коммуникации, кооперации и других универсальных компетенций и элементов базовой грамотности.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что данная программа позволяет выявить заинтересованных учащихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-редактора. Материал курса излагается с учетом возрастных особенностей учащихся и уровня их знаний. Занятия построены как система тщательно подобранных упражнений и заданий, ориентированных на межпредметные связи.

Адресат программы:

Образовательная программа «Основы компьютерного 3D-моделирования» рассчитана на детей в возрасте от 9 лет до 16 лет, проявляющих интерес к визуальному программированию и 3D-моделированию, стремящихся к саморазвитию, профессиональному росту. Набор в группы осуществляется без конкурса. При приеме проводится собеседование с ребенком и его родителями, анкетирование для выявления уровня подготовки учащегося в сфере информационных технологий.

Объем и сроки реализации программы:

Программа рассчитана на 2 года обучения, с общим количеством часов 144. Первый год обучения – 72 часа, второй год обучения – 72 часа.

Форма реализации образовательной программы очная. Основной формой обучения является занятие.

Режим проведения занятий соответствует возрасту учащихся:

Первый год обучения – 2 раза в неделю по 1 часу (1 учебный час – 45 мин.), второй год обучения – 2 раза в неделю по 1 часу (1 учебный час – 45 мин.)

Особенности организации образовательного процесса

Уровни обучения

Ознакомительный уровень (1 год обучения)

Программа «Основы компьютерного 3D-моделирования» включает в себя три раздела: «Моделирование», «Визуальное программирование», «Прототипирование». Сущность обучения заключается в последовательном усвоении учащимися учебных элементов.

Базовый уровень (2 год обучения)

Программа «Основы компьютерного 3D-моделирования» включает в себя три раздела: «Скульптинг», «Текстурирование», «Анимация». Сущность обучения заключается в последовательном усвоении учащимися учебных элементов.

Изучение курса рекомендуется вести по темам в следующем порядке:

1. Знакомство с целевым назначением каждой темы, содержанием, порядком выполнения, методическими рекомендациями, требованиями к итоговой проектной работе.
2. Изучение теоретического материала по конкретной теме, разработка кейсов по ключевым вопросам.
3. Выполнение проектной работы и защита.

Разделы

Раздел 1. Моделирование

Темы: Введение в трёхмерную графику. Интерфейс 3D-редактора Blender. Создание примитивов и мешей, работа с ними. Базовые инструменты и модификаторы.

Содержание: Основные принципы полигонального моделирования. Отличия высокополигонального моделирования от низкополигонального. Основные программы для работы с трёхмерной графикой. Интерфейс и функционал профессионального программного обеспечения Blender. Назначение базовых инструментов и модификаторов Blender. Настройка интерфейса, дополнительные окна. Режимы работы с трёхмерной моделью. Технологии создания 3D-моделей твердотельных объектов. Примитивы и стандартные меши. Базовые инструменты и модификаторы 3D-редактора Blender. Lowpoly иллюстрации. Родительские коллекции. Параметры трёхмерных объектов.

Раздел 2. Визуальное программирование

Темы: Основы работы с текстурами и материалами. Процедурная и нодовая система материалов.

Содержание: Процедурная и нодовая система материалов. Технология создания текстур и материалов для трёхмерных объектов. Основы визуального программирования. Понятия «UV-развертка», «шейдерный нод», «текстура», «материал», «полигон». Модификация стандартного нода, создание системы нодов. Разработка материалов и текстур с помощью системы шейдерных нодов для трёхмерных объектов. Изучение параметров процедурных материалов, характеристик стандартного нода, создание простейшей системы нодов.

Раздел 3. Прототипирование

Темы: Настройка света, камеры, постановка финального кадра. Подготовка модели к рендерингу.

Содержание: Создания Lowpoly иллюстраций. Постановки света в сцене и настройки финального кадра. Понятие и сущность прототипирования. Принципы, алгоритм подготовки трёхмерного изображения. Этапы создания проектной работы. Создание трёхмерной графики по техническому заданию. Источники света, настройки камеры. «Артефакты» в готовых моделях. Настройка источников света, выявление «артефактов» в модели. Настройки камеры и финального рендеринга. Финальный рендеринг.

Раздел 4. Скульптинг

Темы: Цифровая скульптура. Кисти и инструменты. Воксельная перестройка сетки.

Содержание: Понятие и особенности цифрового скульптинга. Скульптинг – как способ моделирования объектов. Знакомство с кистями и инструментами во вкладке скульптинга, регулирование параметров кистей (радиус, глубина и т.д.). Создание формы модели из каркаса примитива, добавление деталей, улучшение формы существующих моделей. Настройка симметрии. Имитация ткани. Воксельная перестройка сетки на уровне полигонов. Генерирование распределенной топологии на поверхности модели. Переключение между режимами.

Раздел 5. Текстурирование

Темы: Создание текстур, форматы изображений. Способы и режимы наложения текстур. Ноды Image Texture, Texture Coordinate, Mapping. UV-развертка.

Содержание: Отличие текстурирования от наложения материала. Программы для создания текстур, тематические сайты и стоки. Оптимальное разрешение и поддерживаемые форматы изображений. Способы и режимы наложения текстур. Рисование текстур средствами редактора Blender. Наложение изображения на модель с помощью нода Image Texture. Работа с нодой текстурных координат. Регулирование расположения текстуры на объекте, смещение

текстуры, изменение размера. Настройка прозрачности, шероховатости, яркости текстуры. Особенности работы с UV-разверткой. «Умная» развертка, цилиндрическая, кубическая, сферическая UV-развертка. Текстурирование с помощью маски.

Раздел 6. Анимация

Темы: Инструменты анимации. Типы анимации. Ключевые кадры и таймлайн. Скиннинг и скелетная анимация. Анимация с помощью физики. Рендер анимации.

Содержание: Отличительные особенности компьютерной анимации. Анимация при помощи ключевых кадров (кейфреймов), фиксирование и движение объектов. Дублирование и удаление ключевых кадров. Работа с редактором графов, динамические эффекты. Линейная и нелинейная анимация. Анимация с помощью специальных драйверов. Создание скелета объекта в арматурном объекте. Назначение вертексных групп в объекте-меше и их привязка к костям. Анимация костей в арматурном объекте. Физика, настройка пассивных и активных объектов, коллизия, эффекты. Подготовка анимации к рендеру, настройка движка и выбор формата видео. Финальный рендер.

Цель программы: Изучение основ компьютерного 3D-моделирования; формирование у учащихся навыков создания трехмерной графики в профессиональном программном обеспечении Blender.

Задачи:

образовательные:

- Формирование представления об основных возможностях создания и обработки изображения в программе Blender;
- Формирование навыков создания трёхмерных картинок, используя набор инструментов, имеющихся в изучаемом приложении;
- Знакомство с основными операциями в 3D-редакторе;
- Формирование навыков работы в проектных технологиях;
- Формирование информационной культуры учащихся.

воспитательные

- Воспитание целеустремленности и результативности в процессе решения учебных задач.

развивающие

- Развитие алгоритмического, логического мышления и памяти учащегося;
- Развитие навыков творческой деятельности.

Ожидаемые результаты по годам обучения

1 год обучения

Учащиеся будут знать отличия высоко полигонального моделирования от низко полигонального, интерфейс и функционал профессионального программного обеспечения Blender, назначение базовых инструментов и модификаторов Blender, режимы работы с трехмерной моделью, технологии создания трехмерных объектов, текстур, материалов, основы визуального программирования, понятия «UV-развертка», «шейдерный нод», «текстура», «материал», «полигон», этапы создания 3D-моделей твердотельных объектов, принципы работы с базовыми инструментами и модификаторами Blender, этапы создания Lowpoly иллюстраций, технологию постановки света в сцене и настройки финального кадра.

Учащиеся будут уметь выполнять основные операции в 3D-редакторе Blender, работать с инструментами и модификаторами Blender, настраивать интерфейс, удалять и встраивать

дополнительные окна, создавать примитивы и стандартные меши, изменять параметры трехмерных объектов, объединять, разделять, удалять 3D-объекты, работать с родительскими коллекциями мешей, создавать трехмерную графику по техническому заданию, модифицировать стандартный нод, создавать систему нодов, расставлять источники света, настраивать камеру, выявлять «артефакты» в готовых моделях.

2 год обучения

Учащиеся будут знать понятие и особенности цифрового скульптинга, воксельной перестройки сетки, отличие текстурирования от наложения материала, особенности работы с UV-разверткой, последовательность действий при создании анимации при помощи ключевых кадров, скелета объекта в арматурном объекте, последовательность действий при финальном рендере.

Учащиеся будут уметь создавать текстуры и материалы, формы модели из каркаса примитива, генерировать распределенную топологию на поверхности модели, рисовать текстуры средствами редактора Blender, накладывать изображения на модель, осуществлять текстурирование с помощью маски, работать с редактором графов, применять динамические эффекты, создавать скелет объекта в арматурном объекте, настраивать физику, назначать пассивные и активные объекты, коллизию, эффекты, осуществлять финальный рендеринг.

Ожидаемые результаты освоения программы

Предметные:

Теория:

- Отличия высоко полигонального моделирования от низко полигонального;
- Интерфейс и функционал профессионального программного обеспечения Blender;
- Назначение базовых инструментов и модификаторов Blender;
- Режимы работы с трехмерной моделью;
- Технологии создания трехмерных объектов, текстур, материалов;
- Основы визуального программирования;
- Понятия «UV-развертка», «шейдерный нод», «текстура», «материал», «полигон».
- Этапы создания 3D-моделей твердотельных объектов;
- Принципы работы с базовыми инструментами и модификаторами Blender;
- Этапы создания Lowpoly иллюстраций;
- Технологию постановки света в сцене и настройки финального кадра;
- Понятие и особенности цифрового скульптинга;
- Воксельная перестройка сетки;
- Отличие текстурирования от наложения материала;
- Особенности работы с UV-разверткой;
- Анимация при помощи ключевых кадров;
- Создание скелета объекта в арматурном объекте;
- Последовательность действий при финальном рендере.

Практика:

- Выполнять основные операции в 3D-редакторе Blender;
- Работать с инструментами и модификаторами Blender;
- Настраивать интерфейс, удалять и встраивать дополнительные окна;
- Создавать примитивы и стандартные меши;
- Изменять параметры трехмерных объектов;
- Объединять, разделять, удалять 3D-объекты;

- Работать с родительскими коллекциями мешей;
- Создавать трехмерную графику по техническому заданию;
- Модифицировать стандартный нод, создавать систему нодов;
- Расставлять источники света, настраивать камеру;
- Выявлять «артефакты» в готовых моделях;
- Создавать текстуры и материалы;
- Создавать формы модели из каркаса примитива;
- Генерировать распределенную топологию на поверхности модели;
- Рисовать текстуры средствами редактора Blender;
- Накладывать изображения на модель;
- Осуществлять текстурирование с помощью маски;
- Работать с редактором графов, применять динамические эффекты;
- Создавать скелет объекта в арматурном объекте;
- Настраивать физику, назначать пассивные и активные объекты, коллизию, эффекты;
- Осуществлять финальный рендеринг.

Метапредметные:

Познавательные:

- Основные принципы полигонального моделирования;
- Понятие и сущность прототипирования;
- Основные программы для работы с трёхмерной графикой;
- Этапы создания проектной работы;
- Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий.

Регулятивные:

- Самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности;
- Способность к построению индивидуальной образовательной траектории;
- Владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.

Коммуникативные:

- Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности;
- Владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.

Личностные:

- Владение навыками познавательной рефлексии;
- Умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения;
- Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности.

№	Наименование разделов	Колич. часов всего	Уровни обучения	
			Ознакомительный уровень	Базовый уровень
			1 год	2 год
1.	Моделирование	36	36	-
2.	Визуальное программирование	26	26	-
3.	Прототипирование	10	10	-
4.	Скульптинг	24	-	24
5.	Текстурирование	24	-	24
6.	Анимация	24	-	24
	Итого часов:	144	72	72

**Учебно-тематический план
1 год обучения**

№	Наименование темы	Всего часов	Из них		Форма контроля
			Теория	Практика	
1.	Моделирование	36	10	26	Текущий контроль: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения индивидуальных заданий, контрольные работы, практические занятия Зачет: Создание трехмерной модели по техническому заданию.
2.	Визуальное программирование	26	10	16	Текущий контроль: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения индивидуальных заданий, практические занятия Зачет: Разработка материалов и текстур с помощью системы шейдерных узлов для трехмерных объектов.
3.	Прототипирование	10	4	6	Текущий контроль: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения индивидуальных заданий, практические занятия Зачет: Подготовка трехмерной модели. Финальный рендеринг.
	Всего:	72			

2 год обучения

№	Наименование темы	Всего часов	Из них		Форма контроля
			Теория	Практика	
4.	Скульптинг	24	8	16	Текущий контроль: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения индивидуальных заданий, контрольные работы, практические занятия Зачет: Создание цифровой скульптуры различными методами по индивидуальному заданию.
5.	Текстурирование	24	6	18	Текущий контроль: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения индивидуальных заданий, практические занятия Зачет: Разработка текстур с их последующим наложением на трехмерные объекты.
6.	Анимация	24	10	14	Текущий контроль: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения индивидуальных заданий, практические занятия Зачет: Создание анимации различными методами. Финальный рендер видео.
	Всего:	72			

Содержание

1 год обучения

Раздел 1. Моделирование

Тема 1.1. Введение в трёхмерную графику. Интерфейс 3D-редактора Blender. Создание примитивов и мешей, работа с ними. Базовые инструменты и модификаторы.

Теория: Основные принципы полигонального моделирования. Отличия высокополигонального моделирования от низкополигонального. Основные программы для работы с трёхмерной графикой. Интерфейс и функционал профессионального программного обеспечения Blender. Назначение базовых инструментов и модификаторов Blender. Настройка интерфейса, дополнительные окна. Режимы работы с трёхмерной моделью. Технологии создания 3D-моделей твердотельных объектов. Примитивы и стандартные меши. Базовые

инструменты и модификаторы 3D-редактора Blender. Lowpoly иллюстрации. Родительские коллекции. Параметры трехмерных объектов.

Практика: Создание трехмерной модели по техническому заданию. Изучение интерфейса и функционала профессионального программного обеспечения Blender.

Контроль: проверка знания основных принципов полигонального моделирования, навыков работы в редакторе Blender, создания простейшей 3D-модели.

Раздел 2. Визуальное программирование

Тема 2.1. Основы работы с текстурами и материалами. Процедурная и нодовая система материалов.

Теория: Процедурная и нодовая система материалов. Технология создания текстур и материалов для трехмерных объектов. Основы визуального программирования. Понятия «UV-развертка», «шейдерный нод», «текстура», «материал», «полигон». Модификация стандартного нода, создание системы нодов.

Практика: Разработка материалов и текстур с помощью системы шейдерных нодов для трехмерных объектов. Изучение параметров процедурных материалов, характеристик стандартного нода, создание простейшей системы нодов.

Контроль: проверка навыков разработки материалов и текстур с помощью системы шейдерных нодов для трехмерных объектов.

2 год обучения

Раздел 3. Прототипирование

Тема 3.1. Настройка света, камеры, постановка финального кадра. Подготовка модели к рендерингу.

Теория: Создания Lowpoly иллюстраций. Постановки света в сцене и настройки финального кадра. Понятие и сущность прототипирования. Принципы, алгоритм подготовки трехмерного изображения. Этапы создания проектной работы. Создание трехмерной графики по техническому заданию. Источники света, настройки камеры. «Артефакты» в готовых моделях. Финальный рендеринг.

Практика: Подготовка трехмерной модели. Финальный рендеринг. Настройка источников света, выявление «артефактов» в модели. Настройки камеры и финального рендеринга.

Контроль: проверка навыков подготовки трехмерной модели к финальному рендеру.

Раздел 4. Скульптинг

Тема 4.1: Цифровая скульптура. Кисти и инструменты. Воксельная перестройка сетки.

Теория: Понятие и особенности цифрового скульптинга. Скульптинг – как способ моделирования объектов. Знакомство с кистями и инструментами во вкладке скульптинга, регулирование параметров кистей (радиус, глубина и т.д.). Генерирование распределенной топологии на поверхности модели. Переключение между режимами.

Практика: Создание формы модели из каркаса примитива, добавление деталей, улучшение формы существующих моделей. Настройка симметрии. Имитация ткани. Воксельная перестройка сетки на уровне полигонов.

Контроль: проверка навыков создания цифровой скульптуры различными методами по индивидуальному заданию.

Раздел 5. Текстурирование

Темы 5.1: Создание текстур, форматы изображений. Способы и режимы наложения текстур. Ноды Image Texture, Texture Coordinate, Mapping. UV-развертка.

Теория: Отличие текстурирования от наложения материала. Программы для создания текстур, тематические сайты и стоки. Оптимальное разрешение и поддерживаемые форматы изображений. Способы и режимы наложения текстур. Особенности работы с UV-разверткой. «Умная» развертка, цилиндрическая, кубическая, сферическая UV-развертка.

Практика: Рисование текстур средствами редактора Blender. Наложение изображения на модель с помощью ноды Image Texture. Работа с нодой текстурных координат. Регулирование расположения текстуры на объекте, смещение текстуры, изменение размера. Настройка прозрачности, шероховатости, яркости текстуры. Работа с UV-разверткой. Текстурирование с помощью маски.

Контроль: проверка навыков разработки текстур с их последующим наложением на трехмерные объекты.

Раздел 6. Анимация

Темы 6.1: Инструменты анимации. Типы анимации. Ключевые кадры и таймлайн. Скиннинг и скелетная анимация. Анимация с помощью физики. Рендер анимации.

Теория: Отличительные особенности компьютерной анимации. Анимация при помощи ключевых кадров (кейфреймов), фиксирование и движение объектов. Дублирование и удаление ключевых кадров. Линейная и нелинейная анимация. Анимация с помощью специальных драйверов. Назначение вертексных групп в объекте-меше и их привязка к костям. Физика. Подготовка анимации к рендеру, настройка движка и выбор формата видео. Финальный рендер.

Практика: Анимация при помощи ключевых кадров. Работа с редактором графов, динамические эффекты. Создание скелета объекта в арматурном объекте. Анимация костей в арматурном объекте. Настройка пассивных и активных объектов, коллизия, эффекты.

Контроль: проверка навыков создания анимации различными методами и осуществления финального рендера видео.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Календарный учебный график

Год обучения	Объем учебных часов по годам обучения	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Режим работы
1	72	36	72	2 занятия по 2 часа
2	72	36	72	2 занятия по 2 часа

Формы аттестации и система оценки результативности обучения по программе

Формы аттестации: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения индивидуальных заданий, контрольные работы, практические занятия,

зачет.

Для оценивания результативности обучения по программе используются следующие показатели: теоретическая подготовка учащихся, практическая подготовка, общеучебные умения и навыки (метапредметные результаты), личностное развитие учащихся в процессе освоения дополнительной образовательной программы.

Применяется 10-ти бальная шкала (низкий уровень: 1-3 балла, средний уровень: 4-7 баллов, высокий уровень: 8-10 баллов).

Оценивание результативности обучения проводится: входная аттестация 1-2 недели учебного года, промежуточная аттестация 15-16 недели и 34-35 недели учебного года. По итогам реализации программы проводится итоговая аттестация.

Контрольно-измерительные материалы

Критерии оценки

1 год обучения

Учащиеся должны знать отличия высоко полигонального моделирования от низко полигонального, интерфейс и функционал профессионального программного обеспечения Blender, назначение базовых инструментов и модификаторов Blender, режимы работы с трехмерной моделью, технологии создания трехмерных объектов, текстур, материалов, основы визуального программирования, понятия «UV-развертка», «шейдерный нод», «текстура», «материал», «полигон», этапы создания 3D-моделей твердотельных объектов, принципы работы с базовыми инструментами и модификаторами Blender, этапы создания Lowpoly иллюстраций, технологию постановки света в сцене и настройки финального кадра.

Учащиеся должны уметь выполнять основные операции в 3D-редакторе Blender, работать с инструментами и модификаторами Blender, настраивать интерфейс, удалять и встраивать дополнительные окна, создавать примитивы и стандартные меши, изменять параметры трехмерных объектов, объединять, разделять, удалять 3D-объекты, работать с родительскими коллекциями мешей, создавать трехмерную графику по техническому заданию, модифицировать стандартный нод, создавать систему нодов, расставлять источники света, настраивать камеру, выявлять «артефакты» в готовых моделях.

2 год обучения

Учащиеся должны знать понятие и особенности цифрового скульптинга, воксельной перестройки сетки, отличие текстурирования от наложения материала, особенности работы с UV-разверткой, последовательность действий при создании анимации при помощи ключевых кадров, скелета объекта в арматурном объекте, последовательность действий при финальном рендере.

Учащиеся должны уметь создавать текстуры и материалы, формы модели из каркаса примитива, генерировать распределенную топологию на поверхности модели, рисовать текстуры средствами редактора Blender, накладывать изображения на модель, осуществлять текстурирование с помощью маски, работать с редактором графов, применять динамические эффекты, создавать скелет объекта в арматурном объекте, настраивать физику, назначать пассивные и активные объекты, коллизию, эффекты, осуществлять финальный рендеринг.

Критерии оценки реализации программы

		Наименование критерия
Предметные	Теория	<p>Основные принципы полигонального моделирования; Отличия высокополигонального моделирования от низкополигонального; Понятие и сущность прототипирования; Основные программы для работы с трёхмерной графикой; Интерфейс и функционал профессионального программного обеспечения Blender; Назначение базовых инструментов и модификаторов Blender; Режимы работы с трехмерной моделью. Технологии создания трехмерных объектов, текстур, материалов; Основы визуального программирования; Понятия «UV-развертка», «шейдерный нод», «текстура», «материал», «полигон». Принципы, алгоритм подготовки трехмерного изображения; Постановка света в сцене и настройка финального кадра; Создание Lowpoly иллюстраций.</p>
		<p>Понятие и особенности цифрового скульптинга; Воксельная перестройка сетки; Отличие текстурирования от наложения материала; Особенности работы с UV-разверткой; Анимация при помощи ключевых кадров; Создание скелета объекта в арматурном объекте; Последовательность действий при финальном рендере.</p>
	Практика	<p>Выполнять основные операции в 3D-редакторе Blender; Работать с инструментами и модификаторами Blender; Настраивать интерфейс, удалять и встраивать дополнительные окна; Создавать примитивы и стандартные меши; Изменять параметры трехмерных объектов; Объединять, разделять, удалять 3D-объекты; Работать с родительскими коллекциями мешей; Создавать трехмерную графику по техническому заданию. Модифицировать стандартный нод; Создавать процедурную и нодовую систему материалов; Присваивать материалы и текстуры трехмерным объектам. Расставлять источники света, настраивать камеру; Выявлять «артефакты» в готовых моделях; Осуществлять финальный рендеринг</p>

		<p>Создавать текстуры и материалы;</p> <p>Создавать формы модели из каркаса примитива;</p> <p>Генерировать распределенную топологию на поверхности модели;</p> <p>Рисовать текстуры средствами редактора Blender;</p> <p>Накладывать изображения на модель;</p> <p>Осуществлять текстурирование с помощью маски;</p> <p>Работать с редактором графов, применять динамические эффекты;</p> <p>Создавать скелет объекта в арматурном объекте;</p> <p>Настраивать физику, назначать пассивные и активные объекты, коллизию, эффекты;</p> <p>Осуществлять финальный рендеринг видео.</p>
Метапредметные		<p>Основные принципы полигонального моделирования;</p> <p>Понятие и сущность прототипирования;</p> <p>Основные программы для работы с трёхмерной графикой;</p> <p>Этапы создания проектной работы;</p> <p>Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий.</p>
		<p>Самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности;</p> <p>Способность к построению индивидуальной образовательной траектории;</p> <p>Владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.</p>
		<p>Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности;</p> <p>Владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.</p>
Личностные		<p>Владение навыками познавательной рефлексии;</p> <p>Умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения;</p> <p>Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности.</p>

Оценочные материалы

Оценивание предметных результатов обучения по программе:

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Методы диагностик и	Степень выраженности оцениваемого качества		
			Низкий уровень (1-3 балла)	Средний уровень (4-7 баллов)	Высокий уровень (8-10 баллов)

Теоретическое знание по основным разделам программы	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения индивидуальных заданий,	Учащийся овладел менее чем половиной знаний, предусмотренных программой	Объем усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$	Учащийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период
Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	контрольные работы, практические занятия, зачет	Практические умения и навыки неустойчивые, требуется постоянная помощь по их использованию	Овладел практическими умениями и навыками, предусмотренными программой, применяет их под руководством педагога	Учащийся овладел в полном объеме практическими умениями и навыками, практические работы выполняет самостоятельно, качественно

Оценивание метапредметных результатов обучения по программе:

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Методы диагностики	Степень выраженности оцениваемого качества		
			Низкий уровень (1-3 балла)	Средний уровень (4-7 баллов)	Высокий уровень (8-10 баллов)
Учебно-познавательные умения	Самостоятельность в решении познавательных задач	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в работе, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	Учащийся выполняет работу с помощью педагога	Учащийся выполняет работу самостоятельно, не испытывает особых затруднений

Учебно-организационные умения и навыки	Умение планировать, контролировать и корректировать учебные действия, осуществлять самоконтроль и самооценку	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в анализе правильности выполнения учебной задачи, собственные возможности оценивает с помощью педагога	Учащийся испытывает некоторые затруднения в анализе правильности выполнения учебной задачи, не всегда объективно осуществляет самоконтроль	Учащийся делает осознанный выбор направления учебной деятельности, самостоятельно планирует выполнение учебной задачи и самостоятельно осуществляет самоконтроль
Учебно-коммуникативные умения и навыки	Самостоятельность в решении коммуникативных задач	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в решении коммуникативных задач, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	Учащийся выполняет коммуникативные задачи с помощью педагога и родителей	Учащийся не испытывает трудностей в решении коммуникативных задач, может организовать учебное сотрудничество
Личностные качества	Сформированность моральных норм и ценностей, доброжелательное отношение к окружающим, мотивация к обучению	Наблюдение	Сформировано знание на уровне норм и правил, но не использует на практике	Сформированы, но не достаточно актуализированы	Сформированы в полном объеме

Условия реализации программы

Материально-технические ресурсы:

№	Название	Количество
1	Учебная аудитория (групповые занятия)	1
2	Рабочие места по количеству учащихся	15
3	Комплект учебно-методической документации	1
4	Наглядные пособия	15
5	Раздаточный материал	15
6	Видеотека по курсу	1

Информационные ресурсы:

№	Название	Количество
1	Компьютеры	15
2	Мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук, экран)	1
3	Компьютерные комплектующие	15
4	Программное обеспечение общего и профессионального назначения	15
5	Комплект учебно-методической документации	1
6	Плакаты по технике безопасности и компьютерной практике	1

Расходные материалы (приобретаются учащимися самостоятельно)

№	Название	Количество
1	Комплект канцелярских принадлежностей	15

Методические ресурсы:

№	Название	Перечень литературы, Интернет - ресурсов
1	Основы компьютерного 3D-моделирования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы Blender, учебное пособие, 4-издание http://www.3d-blender.ru/p/3d-blender.html 2. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2016. - 176 с. 3. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей: Учебное пособие для вузов / Р.М. Ганеев. - М.: ГЛТ, 2016. - 284 с. 4. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе VUEXStream: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 384 с. 5. Твёрдотельное моделирование и 3D-печать. 7 (8) класс: учебное пособие / Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. 6. JamesChronister - BlenderBasics: Учебное пособие 3-е издание / Перевод: Юлия Корбут, Юрий Азовцев с.153

Кадровые ресурсы: педагог дополнительного образования, лаборант.

Использование дистанционных образовательных технологий при реализации дополнительной общеобразовательной программы

В обучении с применением ДОТ используются следующие организационные формы:

- дистанционные конкурсы, олимпиады;
- дистанционное обучение в Интернете;
- видеоконференции;
- онлайн тестирование;
- интернет-уроки;
- вебинары;
- skype-общение;
- облачные сервисы;
- лекции, реализуемые во всех технологических средах.

Учебное заведение обеспечивает постоянную дистанционную связь с учащимися, а также проводит мониторинг фактического взаимодействия педагогов и учащихся. В период длительной болезни учащихся или карантина в классе, школе учащийся имеет возможность получать консультации педагога через электронную почту, программу Skype, Viber, WhatsApp, используя для этого все возможные каналы выхода в Интернет.

Воспитательная работа

Приоритетной задачей в сфере воспитания учащихся является развитие высоконравственной личности, разделяющей традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества, готовой к мирному созиданию и защите Родины.

Общая цель воспитания - личностное развитие учащихся, проявляющееся:

- 1) в усвоении ими знаний основных норм, которые общество выработало на основе общественных ценностей;
- 2) в развитии их позитивных отношений к этим общественным ценностям;
- 3) в приобретении ими соответствующего этим ценностям опыта поведения, опыта применения сформированных знаний и отношений на практике.

Воспитательная работа в рамках программы «Основы компьютерного 3D-моделирования» реализуется в соответствии с календарным планом воспитательной работы, который разрабатывается на основе рабочей программы воспитания МБОУ СОШ №35 г. Пензы и включает следующие направления:

- гражданско-патриотическое и правовое воспитание;
- духовно-нравственное, эстетическое воспитание;
- физическое воспитание и формирование культуры здоровья;
- экологическое воспитание;
- популяризация научных знаний и профессиональное самоопределение;
- культура семейных ценностей.

Направления воспитательной работы соотносятся с направленностью и содержанием образовательной программы «Основы компьютерного 3D-моделирования».

Список литературы:

Литература для педагогов:

1. Основы Blender, учебное пособие, 4-издание <http://www.3d-blender.ru/p/3d-blender.html>
2. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2018. - 176 с.
3. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей: Учебное пособие для вузов / Р.М. Ганеев. - М.: ГЛТ, 2018. - 284 с.
4. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе VueXStream: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 384 с.
5. Твёрдотельное моделирование и 3D-печать. 7 (8) класс: учебное пособие / Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
6. JamesChronister - BlenderBasics: Учебное пособие 3-е издание/ Перевод: Юлия Корбут, Юрий Азовцев с.153

Литература для учащихся и родителей:

1. Прахов А. А. Blender: 3d-моделирование и анимация.
2. Blender Basics [L;tqvceRhjybcnth http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_3-rd_edition](http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_3-rd_edition)
3. Blender 3D 2.49 Architecture, Buildings, and Scenery. Author Allan Brito the Essential Blender Guide to 3D Creation with the Open Source suite Blender. <http://b3d.mezon.ru/>