**Муниципальное казенное учреждение управления образования администрации муниципального образования «Баргузинский район» Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Баргузинская средняя общеобразовательная школа»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено Руководитель проекта Точка роста МБОУ «Баргузинская СОШ» Настобурский В.И. /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Протокол № от « » 2022 г. | Согласовано Зам.директора по НМР  МБОУ «Баргузинская СОШ» Л,М. Жалсанова /\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ « » 2022 г. | Утверждаю Директор МБОУ «Баргузинская СОШ» А.И. Молчанов /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Приказ №  от « » 2022 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Рабочая программа по 3D моделированию и 3D печати, VR «Точка Роста»

**«3D моделирование и 3D печать», «VR технологии»**

          Тип программы: тематическая

Срок реализации программы: 1 год

Возраст обучающихся: 14-17 лет (8-11 классы)

Составитель: Авраменко Людмила Анатольевна

**2022 г.**

**Пояснительная записка**

**«3D моделирование и 3D печать»**

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. Трехмерные 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 и 3D печать» 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. Учащиеся 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, учащихся 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 учащихся формируются навыки и приемы решения графических и позиционных задач.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование и 3D печать» предназначена для школьников, желающих продолжить изучение способов и технологий моделирования трехмерных объектов с помощью свободного программного обеспечения Blender.

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.

**Новизна:** работа с 3D графикой – 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. Люди осваивают азы трехмерного моделирования достаточно быстро и начинают применять свои знания на практике.

**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.

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

**Практическая значимость**

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

**Отличительные особенности**

Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребёнок имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него. На занятиях применяются информационные технологии и проектная деятельность. Дополнительная общеобразовательная программа «3D моделирование и 3D печать» рассчитана на учащихся 14-17 лет, имеющих опыт работы с компьютером на уровне подготовленного пользователя, имеющих первоначальные навыки работы в программе Blender. Продолжительность обучения 1 год, занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу. Освоение материала курса обучающимся подтверждается самостоятельно выполненным проектом – разработкой 3D-модели заданного объекта.

Требования к минимально необходимому уровню знаний, умений и навыков учащихся, необходимых для успешного изучения данного курса:

* иметь навыки работы в операционной системе Windows (уметь запускать приложения, выполнять операции с файлами и папками);
* уметь работать с двумерными графическими программами (например, Photoshop или GIMP);
* иметь начальные навыки работы в программе Blender.

**Цель:** создание условий для изучения основ 3D моделирования, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка, развить 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 и 3D печать», 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:**

**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 Аrmature;

- 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:**

1. Выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям по освоению 3D моделирования.
2. Оказать помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера.
3. В процессе создания моделей научить объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.
4. Воспитывать умственные и волевые усилия, концентрацию внимания, логичность и развитого воображения.

**Особенности возрастной группы**

Программа «3D моделирование и 3D печать» рассчитана на детей среднего и старшего школьного возраста - 14 – 17 лет.

Срок реализации программы – 1 год.

Форма обучения: очная.

Режим занятий: количество учебных часов за учебный год – 34 часа; 1 занятия в неделю по 1 часу; продолжительность занятия – 40 мин.

**Методы и приемы организации образовательного процесса:**

- Инструктажи, беседы, разъяснения

- Наглядный фото и видеоматериалы по 3D-моделированию

- Практическая работа с программами, 3D принтером

- Инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);

- Решение технических задач, проектная работа.

- Познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

- Метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, персональная выставка работ).

**Прогнозируемые результаты**

Учащиеся познакомятся с принципами моделирования трехмерных объектов, с инструментальными средствами для разработки трехмерных моделей и сцен, которые могут быть размещены в Интернете; получат навыки 3D-печати. Они будут иметь представление о трехмерной анимации; получат 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.

**«VR технологии»**

Актуальность представленной программы определяется прежде всего требованиями современного общества, которые диктуют необходимость владения навыками работы в самых передовых технологиях XXI века: дополненной (AR) и виртуальной (VR) реальности. Внеурочная деятельность как неотъемлемый компонент образовательного процесса, призванный расширить возможности общеобразовательной организации для формирования необходимых сегодняшнему ученику компетенций, создает особые условия для расширения доступа к глобальным знаниям и информации, опережающего обновления содержания образования в соответствии с задачами перспективного развития страны.

Хотя виртуальная реальность еще не стала частью нашей жизни она уже обосновывается в сфере образования: посмотреть, как устроен организм человека, увидеть процесс строительства знаменитых сооружений, совершить невероятное путешествие и многое другое, сегодня могут сделать дети с помощью очков виртуальной реальности, смартфона и специального мобильного приложения.

Для реализации направлений VR и AR технологий в рамках учебного предмета информатика не отводится времени, и в этом нам помогает внеурочная деятельность. Это иные возможности организации учебного времени: участие в игровой, творческой и проектной деятельности, работа в разновозрастных группах с учетом интересов и способностей обучающихся.

В основу программы «VR» заложены принципы практической направленности — индивидуальной или коллективной проектной деятельности.

Предназначена для учеников 8-11 классов, имеющих базовый уровень компьютерной грамотности.

Содержание программы определяется с учётом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе общения.

Данная программа допускает творческий, вариативный подход со стороны педагога в области возможной замены порядка разделов, введения дополнительного материала, разнообразия включаемых методик проведения занятий и выбора учебных ситуаций для самостоятельной творческой деятельности учащихся. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

Программа позволяет учащимся сформировать базовые компетенции по работе с VR/AR технологиями путем погружения через практику в проектную деятельность. Программа отвечает потребностям общества и образовательным стандартам в формировании компетентной, творческой личности.

**Целью программы**: формирование у обучающихся базовых знаний и навыков по работе с VR/AR технологиями и формирование умений к их применению в работе над проектами.

 Задачи курса:

***Обучающие****:*

формировать представление о виртуальной, дополненной и смешанной− реальности, базовых понятиях, актуальности и перспективах данных технологий;

 формировать представления о разнообразии, конструктивных− особенностях и принципах работы VR/AR-устройств,

формировать умение работать с профильным программным− обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3D редакторами)

погружение участников в проектную деятельность с целью формирования навыков проектирования;

***Развивающие:***

Развивать творческую активность, инициативность и самостоятельность в принятии решений в различных ситуациях, развивать внимание, память, воображение, мышление (логическое, комбинаторное, творческое).

−  формировать и развивать информационные компетенции.

***Воспитательные:***

воспитывать интерес к техническим видам творчества;−  воспитывать понимание социальной значимости применения и− перспектив развития VR/AR-технологий  воспитывать аккуратность, самостоятельность, умение работать в− команде, информационную и коммуникационную культуры;  воспитывать усидчивость и методичность при реализации проекта.

**Прогнозируемый результат**

По окончанию курса обучения учащиеся должны

*ЗНАТЬ*:

* + особенности технологий виртуальной и дополненной реальности;
  + принципы работы приложений с виртуальной и дополненной реальностью;
  + основы проектной деятельности с использованием VR и AR технологий;
  + порядок создания проекта по выбранной теме.

*УМЕТЬ*:

* + проводить подготовку работы VR очков;
  + создавать маркер для смартфонов;
  + корректировать маркер при необходимости;
  + прогнозировать результаты работы;
  + планировать ход выполнения задания, проекта.

**Формы и методы работы с учащимися:**

В рамках внеурочной деятельности предусматриваются следующие методы организации учебно-познавательной деятельности, позволяющие повысить эффективность обучения по курсу:

* + Объяснительно — иллюстративный (беседа, объяснение, инструктаж, демонстрация, работа с пошаговыми технологическими карточками и др.);
  + Метод проблемного изложения (учитель представляет проблему, предлагает ее решение при активном обсуждении и участии обучающихся в решении);
  + Эвристический (метод творческого моделирования деятельности).
  + Метод проектов.

**Содержание учебного предмета.**

*Тема 1* Технологии виртуальной реальности. Создание  QR кода

Теория. Использование QR кода в повседневной жизни.

Практика. Создание  QR кода.

*Тема 2* Технологии дополненной реальности. Приложение Quiver.

Теория. Технологии дополненной реальности.

Практика. Разработка собственного проекта в приложении Quiver по направлениям.

*Тема 3* Приложение Cardboard Camera.

Теория. Возможности интерфейса приложения.

Практика. Разработка собственного проекта в приложении Cardboard Camera по направлениям.

*Тема 4* Работа в приложении Google Arts and Culture.

Теория. Интерфейс приложения Google Arts and Culture.

Практика. Разработка группового проекта в приложении Google Arts and Culture по направлениям .

*Тема 5*  Работа в приложении Google **Expeditions.**

Теория. Обзор, изучение основных компонентов приложения.

Практика. Создание маршрута своей мечты.

*Тема 6* Работа в приложениях **MEL Chemistry VR, InMind, InCell.**

Теория. Обзор, изучение основных компонентов приложений.

Практика. Создание мультимедийной презентации.

*Тема 7* Работа в приложении**Apollo 11 VR,**Titans of Space**VR,**VR Space 3D.

**Теория.**Обзор, изучение основных компонентов приложения.

Практика. Создание мультимедийной презентации.

*Тема 8*  YouTube- видео 360.

**Теория.**Возможности использования технологии*видео 360*в образовательном процессе.

Практика. Просмотр видео в режиме онлайн по направлениям: школа, работа, досуг, природа.

*Тема 9*  Работа в приложении Tilt Brush, Graffiti Paint.

Теория. Обзор, изучение основных компонентов, инструментов приложения.

Практика. Создание векторного рисунка (по направлениям).

*Тема 10* Работа в приложении Sensor Box

Теория. Знакомство с приложением Sensor Box.

Практика. Обнаружение датчиков на устройстве. Работа с Датчиками устройства. Выполнение практической работы.

*Тема 11* Работа в приложении Aurasma.

Теория. Интерфейс приложения Aurasma. Некоторые особенности с приложением Aurasma.

Практика. Создание аур по направлениям.

*Тема 12*  Игра «Basketball AR», Игра « AR Soccer».

Теория. Использование спортивных симуляторов, выполненных с помощью технологии AR, в образовательной деятельности.

Практика. Выполнение практической работы.

*Тема 13*Работа в приложении Snapseed

Теория. Приложение Snapseed: установка, обзор и применение инструментов.

Практика. Создание фотоколлажа.

*Тема 14*Защита итогового проекта.

Теория. —

Практика. Выполнение и защита итоговой работы.

**Формы аттестации и оценочные материалы**

Формы аттестации: выполнение промежуточных групповых и индивидуальных проектов

Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимся индивидуального проекта по своему выбору, ответов на вопросы преподавателя. Обсуждения с учащимися достоинств и недостатков проекта.

Критерии оценивания итогового проекта:  самостоятельность выполнения,

−  законченность работы,

−  соответствие выбранной тематике,

−  оригинальность и качество решения

 — проект уникален, и продемонстрировано творческое мышление участников

— проект хорошо продуман и имеет сюжет / концепцию

−  сложность

 – трудоемкость, многообразие используемых функций

– авторы продемонстрировали свою− компетентность, сумели четко и ясно объяснить, как их проект работает.

**Заключение**

Технология виртуальной реальности позволяет испытать новые, незабываемые впечатления при просмотре специально подготовленного контента. Действительно, использование виртуальной реальности открывает много новых возможностей в обучении и образовании. Многие VR-приложения основаны на простой демонстрации 3D-объектов, фото или видео, но даже это фундаментально меняет процесс познания.  Можно выделить следующие преимущества использования VR в образовательном процессе:

* **Наглядность.** Благодаря 3D-графике мы можем представить химические процессы на уровне атомов. Виртуальная реальность позволяет не просто узнать о явлении, но оказаться в самом его эпицентре, получив доступ к любой возможной степени детализации.
* **Безопасность.**Показать операцию на сердце, провести испытания ракетного двигателя и отточить технику безопасности при пожаре, погрузившись в реальные обстоятельства, возможно без малейшей угрозы для жизни.
* **Вовлечение.**Используя виртуальную реальность, мы можем не просто рассказать обучающему историю мира, а показать мир прошлого глазами исторического персонажа. Мы можем отправить его в путешествие по человеческому организму в микрокапсуле или предоставить возможность выбрать верный курс на корабле Магеллана. Виртуальная реальность позволяет менять сценарии, влиять на ход эксперимента или решать математическую задачу в игровой и доступной для понимания форме.
* **Фокусировка.**Погрузившись в виртуальную реальность, мы окружаем себя виртуальным миром на 360 градусов, что позволяет целиком сосредоточиться на материале и не отвлекаться на внешние раздражители.
* **Виртуальные занятия.**Одна из главных особенностей виртуальной реальности – это ощущение присутствия и возможность все видеть от первого лица. Это позволяет проводить занятия целиком в виртуальной реальности.

Виртуальные технологии предлагают интересные возможности для передачи эмпирического материала. В данном случае классический формат обучения не искажается, так как каждое занятие дополняется 5–7-минутным погружением. Может быть использован сценарий, при котором виртуальный урок делится на несколько сцен, которые включаются в нужные моменты занятия. Лекция остается, как и прежде, структурообразующим элементом урока. Такой формат позволяет модернизировать урок, вовлечь учеников в учебный процесс, наглядно иллюстрировать и закрепить материал.

Технология виртуальной реальности — не только эффективный, но и увлекательный способ оживить процесс образования.

**Содержание программы**

1. **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 рендер студии»

**Тема 6. Работа с массивами.**

**Теория.**Реальное ускорение моделирования в blender. Работа с массивами.

**Практика.** «Создание сцены с массивами»

**Тема 7. Тела вращения.**

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

**Практика.** «Создаем шахматы и шахматную доску»

**Тема 8. Инструменты нарезки и удаления.**

**Теория.**Растворение вершин и рёбер, нарезка ножом (К), инструменты удаления.

**Практика.** «Создание самого популярного бриллианта КР-57»

**Тема 9. Моделирование и текстурирование.**

**Теория.** Создание реалистичных объектов,UV карта для размещения текстуры.

**Практика.** «Создание банана»

**Тема 10. Первое знакомство с частицами.**

**Теория.**UV развертка, разрезы Ctrl+R, подразделение поверхностей W.

**Практика.** «Создание травы».

**Тема 11. Настройка материалов Cycles**

**Теория.**Импортирование объектов в Blender, настройка материалов.

**Практика.** «Создание новогодней открытки».

**Тема 12. Проект «Создание архитектурного объекта по выбору»**

**Практика.** Темы: «Храм Христа Спасителя», «Средневековый замок», «Эйфелева башня», «Тадж-Махал», и т.д..

1. **Анимации в Blender**

**Тема 1. Модификаторы и ограничители в анимации.**

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

**Практика.** «Анимация санок и автомобиля»

**Тема 2. Модификаторы и ограничители в анимации.**

**Теория.** Ограничители и модификаторыи применение в анимации.

**Практика.** «Анимация параллельного слалома»

**Тема 3. Модификаторы и ограничители в анимации.**

**Теория.**Редактор графов, модификатор анимации Cycles.

**Практика.** «Анимация полёт ракеты и ветряной мельницы**»**

**Тема 4. Модификаторы и ограничители в анимации.**

**Теория.**Анимация и ключевые формы (ShaprKeys), искажение объекта при помощи Lattice.

**Практика.** «Анимация будильника»

**Тема 5. Модификаторы и ограничители в анимации.**

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

**Практика.** «Анимация робота-собаки**»**

**Тема 6. Проект «Создание анимации игрушки»**

**Практика.** Темы: «Неваляшка», «Юла», «Вертолёт», «Пирамидка», и т.д..

1. **Скульптинг**

**Тема 1. Знакомимся с инструментами.**

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

**Практика.**«Моделируем продукты питания».

**Тема 2. 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) змеиный крюк, (Thumb) палец, (Twist) скручивание.

**Практика.** «Моделируем фигуры персонажа».

**Тема 3. Проект «Скульптинг ямальского сувенира»**

**Практика.** Темы: «Медведь», «Олень», «Ненец», «Ловец рыбы», и т.д..

1. **UV-проекция**

**Тема 1. Модификатор UV-проекция.**

**Теория.** Модификатор UV-проекция, создание 3D модель из картинки.

**Практика.** «Создание 3D - модели из картинки»

**Тема 2. Модификатор UV-проекция.**

**Теория.** Подготовка материала для реконструкции по фотографии и её анимация.

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

1. **Моделирование в Blender по чертежу**

**Тема 1. Моделирование по чертежу с соблюдением размеров.**

**Теория.** Моделирование в Blender блок лего конструктора в точном соответствии с чертежом и с соблюдением всех заданных размеров.

**Практика.** «Создание блока лего конструктора».

**Тема 2. 3d моделирование в Blender по чертежу с соблюдением размеров.**

**Теория.** Модель настенного держателя для камеры Sony PS3 EYE для дальнейшей ее распечатки 3d принтере с использованием технологии FDM.

**Практика.** «Моделирование в Blender настенного держателя для 3d печати».

**Тема 3. Проект «Моделирование детали по чертежу»**

**Практика.** Темы: «Кронштейн», «Уголок», «Уголок монтажный», «Ручка держателя», и т.д..

1. **Полигональное моделирование**

**Тема 1. Моделирование объекта.**

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

**Практика.** «Моделирование чашки»

**Тема 2. Моделирование объекта.**

**Теория.** Использование чертежей для создания модели объекта, на примере самолета Боинг 747.

**Практика.** «Самолет Боинг 747»

**Тема 3. Моделирование объекта.**

**Теория.**Моделирование пирожного с помощью кривых Безье и экструдирования. Создание простых материалов и настройка освещения.

**Практика.** «Создание пирожного»

**Тема 4. Моделирование объекта.**

**Теория.** Настройка материалов в Cycles. Модификаторы Solidif и Subdivison Surface. **Практика.** «Создание пиццы в Cycles»

**Тема 5. Моделирование объекта.**

**Теория.** Модификатор Mirror для создания низкополигональной модели Тираннозавра.

**Практика.**«Низкополигональный динозавр»

**Тема 6. Моделирование объекта.**

**Теория.**Основы моделирования персонажей в Blender. Запекание карты нормалей и карты затенения (ambientoc clusion map) для использования, получившегося lowpoly персонажа.

**Практика.** «Моделирование персонажа**»**

**Тема 7. Моделирование объекта.**

**Теория.**СозданиеLowPolyмоделиChevroletCamaro. Моделирование автомобиля с помощью чертежей, выполнениеразвертки и наложение текстуры.

**Практика.** «Моделирование автомобиля LowPolyChevroletCamaro»

**Тема 8. Моделирование стен в Blender.**

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

**Практика.** «Создание простой модели Домик по чертежу»

**Тема 9. 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», и т.д..

1. **Риггинг и текстурирование**

**Тема 1. Риггинг.**

**Теория.**Создание простого ригга на примере низкополигонального динозавра и анимация его движения.

**Практика.** «Риггинг и анимация низкополигонального динозавра»

**Тема 2. Текстурирование.**

**Теория.**Наложение текстуры на низкополигональную модель динозавра при помощи UV-развертки и графического редактора.

**Практика.** «Низкополигональный динозавр»

**Тема 3. Проект «Риггинг и текстурирование объекта по выбору»**

**Практика.** Темы: «Черепаха», «Медведь», «Персонаж», «Робот», и т.д..

1. **3D печать**

**Тема 1. 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

**Тема 2. Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати.**

**Теория.** Принципы, возможности, расходные материалы. Стереолитография (Stereo Lithography Apparatus, SLA). Выборочное лазерное спекание (Selective Laser Sintering, SLS). Метод многоструйного моделирования (Multi Jet Modeling, MJM)

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

**Тема 3. НастройкаBlenderиединицыизмерения. Параметр Scale.**

**Теория.** Расположение окон, переключение и как сохранениеединицизмерения.Настройки проекта и пользовательские настройки. Значение Screen для параметра Scale.

**Практика.** «Правка модели»

**Тема 4. Основная проверка модели (non-manifold).**

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

**Практика.** «Правка модели»

**Тема 5. Проверки solid и badcontiguosedges. Самопересечение (Intersections).**

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

**Практика.** «Правка модели»

**Тема 6. Плохие грани и ребра (Degenerate).Искаженные грани (Distorted)**

**Теория.** Проверка на пригодность 3D моделей к печати, используя функциональность программы Blender 3D.

**Практика.** «Правка модели»

**Тема 7. Толщина (Thikness). Острые ребра (Edgesharp).**

**Теория.** Модификатор EdgeSplit, Острые ребра (FlatShading), загаданный угол (SplitAngle), острые (MarkSharp). Сглаженные рёбра (Smooth), острыме (Flat). Режимы: EdgeAngle и SharpEdges

**Практика.** «Правка модели»

**Тема 8. Свес (Overhang). Автоматическое исправление.**

**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»

**Тема 9. Информация о модели и ее размер. Полые модели.**

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

**Практика.** «Правка модели»

**Тема 10. Экспорт моделей. Цветная модель (vertexcolor).**

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

**Практика.** «Правка модели»

**Тема 11. Модель c текстурой (texturepaint). Модель c внешней текстурой**

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

**Практика.** «Правка модели»

**Тема 12. Запекание текстур (bake). Обзор моделей.**

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

**Практика.** «Правка модели»

**Тема 13. Факторы, влияющие на точность.**

**Теория.**Точность позиционирования, разрешающая способность, температура сопла, температура стола, калибровка.

**Практика.** «Правка модели»

**Тема 14. Проект «Печать модели по выбору»**

**Практика.** Выбор из выполненных моделей в течении года.

1. **3D-сканирование**

**Тема 1. Что такое 3D сканер и как он работает? История появления**

**Теория.**История.Принцип работы 3d сканера. Бесконтактные 3d сканеры.

**Тема 2. Методы трехмерного сканирования.**

**Теория.**Контактная (контактирует с объектом), Бесконтактная.

**Практика.** «Сканирование модели».

**Тема 3. Технологии трехмерногосканирования.**

**Теория.** Технологии 3D сканирования.Активный принцип излучения. Пассивный принцип излучения. Устройство и принцип работы 3d сканера по системе бесконтактного пассивного сканирования.

**Практика.** «Сканирование модели»

**Тема 4. Программное обеспечение для 3D сканера. Обзор 3D-сканера Sense.**

**Теория.** ПО 3D systemsSense. Особенности и параметры3D-сканера SENSE. Панель инструментов сканирования (Scan).

**Практика.** «Сканирование модели»

**Тема 5. Обработка файла после сканирования.**

**Теория.** Инструменты редактирования. Настройки редактирования.**Практика.** «Сканирование модели»

**Тема 6. Проект «Сканирование объекта по выбору и обработка файла»**

**Практика.** Выбор из выполненных моделей в течении года.

**Календарно-тематический план работы**

**по программе 3D моделирование и 3D печать"**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ занят** | **Наименование разделов и тем** | **Количество часов** | **План. дата** | **Факт. дата** |
|  |  |
| **I** | **Введение. Техника безопасности.**  **Основы 3D моделирования в Blender** |  |  |  |
| 1 | Система окон в Blender. Blender на русском.  Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами. | 0,5 |  |  |
| 2 | Быстрое дублирование объектов.  Знакомство с камерой и основы настройки ламп. | 0,5 |  |  |
| 3 | Работа с массивами.  Тела вращения. | 0,5 |  |  |
| 4 | Инструменты нарезки и удаления. | 0,5 |  |  |
| 5 | Моделирование и текстурирование. | 0,5 |  |  |
| 6 | Первое знакомство с частицами.  Настройка материалов Cycles | 0,5 |  |  |
| 7 | Проект «Создание архитектурного объекта по выбору» | 0,5 |  |  |
|  |  | **3,5** |  |  |
| **II** | **Анимации в Blender** |  |  |  |
| 1 | Модификаторы и ограничители в анимации. | 0,5 |  |  |
| 2 | Проект «Создание анимации игрушки» | 0,5 |  |  |
| 3 | Проект «Создание анимации игрушки» | 0,5 |  |  |
|  |  | **1,5** |  |  |
| **III** | **Скульптинг** |  |  |  |
| 1 | Знакомимся с инструментами. | 0,5 |  |  |
| 2 | Знакомимся с инструментами. | 0,5 |  |  |
| 3 | Знакомимся с инструментами. | 0,5 |  |  |
|  |  | **1,5** |  |  |
| **IV** | **UV-проекция** |  |  |  |
| 1 | Модификатор UV-проекция. | 0,5 |  |  |
| 2 | Модификатор UV-проекция. | 0,5 |  |  |
| 3 | Проект «Сувенир» | 0,5 |  |  |
|  |  | **1,5** |  |  |
| **V** | **Моделирование в Blender по чертежу** |  |  |  |
| 1 | Моделирование по чертежу с соблюдением размеров. | 0,5 |  |  |
| 2 | 3d моделирование в Blender по чертежу с соблюдением размеров. | 0,5 |  |  |
| 3 | Проект «Моделирование детали по чертежу» | 0,5 |  |  |
|  |  | **1,5** |  |  |
| **VI** | **Полигональное моделирование** |  |  |  |
| 1 | Моделирование объекта. | 1 |  |  |
| 2 | Проект «Моделирование объекта по выбору» | 0,5 |  |  |
|  |  | **1,5** |  |  |
| **VII** | **Риггинг и текстурирование** |  |  |  |
| 1 | Риггинг.  Текстурирование. | 0,5 |  |  |
| 2 | Проект «Риггинг и текстурирование объекта по выбору» | 0,5 |  |  |
|  |  | **1** |  |  |
| **VIII** | **3D печать** |  |  |  |
| 1 | Введение. Сферы применения 3D-печати  Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати. | 0,5 |  |  |
| 2 | Настройка Blender и единицы измерения. Параметр Scale.  Основная проверка модели (non-manifold). | 0,5 |  |  |
| 3 | Проверкиsolidиbadcontiguosedges. Самопересечение (Intersections).  Плохие грани и ребра (Degenerate).  Искаженные грани (Distorted) | 0,5 |  |  |
| 4 | Толщина (Thikness). Острые ребра (Edgesharp). Свес (Overhang). Автоматическое исправление. | 0,5 |  |  |
| 5 | Информация о модели и ее размер. Полые модели. Экспорт моделей. Цветная модель (vertexcolor). | 0,5 |  |  |
| 6 | Модель c текстурой (texturepaint)  Модель c внешней текстурой  Запекание текстур (bake). Обзор моделей. | 0,5 |  |  |
|  |  | **3** |  |  |
| **IX** | **3D-сканирование** |  |  |  |
| 1 | Что такое 3D сканер и как он работает? История появления  Методы трехмерного сканирования. | 0,5 |  |  |
| 2 | Методы трехмерного сканирования. | 0,5 |  |  |
| 3 | Технологии трехмерного сканирования.  Программное обеспечение для 3D сканера. Обзор 3D-сканера Sense. | 0,5 |  |  |
| 4 | Технологии трехмерного сканирования | 0,5 |  |  |
| 5 | Технологии трехмерного сканирования | 0,5 |  |  |
| 6 | Обработка файла после сканирования. | 0,5 |  |  |
| 7 | Обработка файла после сканирования.  Проект «Сканирование объекта по выбору и обработка файла» | 0,5 |  |  |
|  |  | **3,5** |  |  |
|  | **Итого:** | **17** |  |  |

**Календарно — тематическое планирование “VR технологии"**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Название раздела, темы** | **Всего часов** | **Дата** | |
| **план** | **факт** |
| **1** | Технологии виртуальной реальности. Создание  QR кода | **1.5** |  |  |
| **2** | Технологии дополненной реальности. Приложение Quiver | **1.5** |  |  |
| **3** | Приложение Cardboard Camera | **1** |  |  |
| **4** | Работа в приложении Google Arts and Culture | **1** |  |  |
| **5** | Работа в приложении Google Expeditions | **2** |  |  |
| **6** | Работа в приложениях: MEL Chemistry, In Mind, In Cell | **1.5** |  |  |
| **7** | Работа в приложении Apollo 11 VR, Titans of Space VR, VR Space 3D | **1.5** |  |  |
| **8** | YouTube- видео 360: | **1** |  |  |
| **9** | Работа в приложении Tilt Brush, Graffiti Paint | **1** |  |  |
| **10** | Работа в приложении Sensor Box | **1** |  |  |
| **11** | Работа в приложении Aurasma | **1** |  |  |
| **12** | Игра «Basketball AR», Игра  «AR Soccer» | **1** |  |  |
| **13** | Работа в приложении Snapseed | **1** |  |  |
| **14** | Защита итогового проекта | **1** |  |  |
|  | Итого | **17** |  |  |

**Критерии оценки результатов обучения**

- высокий уровень – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

- средний уровень – у учащегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

- низкий уровень - ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога;

**Планируемые результаты освоения программ**

Планируемые результаты освоения программы включают следующие направления: формирование универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, коммуникативных, познавательных), учебную и общепользовательскую ИКТ-компетентность обучающихся, опыт исследовательской и проектной деятельности, навыки работы с информацией.

***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. Метапредметные результаты: 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.

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

- подготовка графических материалов для эффективного выступления.

***Предметные результаты:***

Курс способствует достижению обучающимися предметных результатов учебного предмета «Информатика». Учащийся получит углублённые знания о возможностях построения трёхмерных моделей. Научится самостоятельно создавать простые модели реальных объектов. Достичь планируемых результатов помогут педагогические технологии, использующие методы активного обучения. Примерами таких технологий являются игровые технологии. Воспитательный эффект достигается по двум уровням взаимодействия – связь ученика со своим учителем и взаимодействие школьников между собой на уровне группы кружка.

Осуществляется приобретение школьниками:

- знаний об информатике как части общечеловеческой культуры, как форме описания и методе познания действительности, о значимости геометрии в развитии цивилизации и современного общества;

- знаний о способах самостоятельного поиска, нахождения и обработки информации;

- знаний о правилах конструктивной групповой работы;

- навыков культуры речи.

**Система оценки освоения программ**

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 учащихся 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 учащихся, 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.