**Мастер-класс**

**«Изготовление значка к 9 мая на 3D принтере»**

**Цель:** формирование и развитие интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей.

**Задачи:**

- ознакомить учащихся с технологиями 3D печати

- сформировать положительное отношение к работе по трехмерному моделированию;

- дать представление о трехмерном моделировании, назначении и перспективах развития

- сформировать умения ориентироваться в программе Blender;

- модифицировать, изменять объекты или их отдельные элементы в Blender, создавать простые трехмерные модели.

**Материалы и инструменты для работы**: ноутбук, интерактивная доска, 3Dпринтер, пластик АВС.

**Ход мастер-класса**

1. *Организационный момент.*

Здравствуйте, уважаемые коллеги! Рада всех вас видеть на нашем мастер-классе.

Тема нашего мастер-класса: Изготовление значка к 9 мая на 3D принтере.

Цель мастер-класса: формирование и развитие интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей.

В процессе нашей творческой деятельности вы закрепите и освоите азы моделирования с помощью программы blender и напечатаете значок

А сейчас ознакомьтесь с распечатанными моделями из пластика, которые выполнили наши ребята, подержите их в руках, рассмотрите как они выполнены из пластика, как вы думаете где их можно применить и насколько это сложно?

1. *Теоретико-демонстрационная часть*

На мастер-классе, я познакомлю Вас с возможностями 3d-моделирования, расскажу о 3d-печати в общих чертах, об особенностях печати на нашем принтере и полученные знания отработаем на практическе.

**Технология 3D печати.**

**3D-печать** или «аддитивное производство» – процесс создания цельных трехмерных объектов практически любой геометрической формы на основе цифровой модели. 3D-печать основана на концепции построения объекта последовательно наносимыми слоями, отображающими контуры модели. Фактически, 3D-печать является полной противоположностью таких традиционных методов механического производства и обработки, как фрезеровка или резка, где формирование облика изделия происходит за счет удаления лишнего материала (т.н. «субтрактивное производство»). 3D-принтерами называют станки с программным управлением, выполняющие построение детали аддитивным способом.

Хотя технология 3D-печати появилась еще в 80-х годах прошлого века, широкое коммерческое распространение 3D-принтеры получили только в начале 2010-х.

**3D-печатные модели**. 3D-модели создаются методом ручного компьютерного графического дизайна или за счет 3D-сканирования. Ручное моделирование, или подготовка геометрических данных для создания трехмерной компьютерной графики, несколько напоминает скульптуру. 3D-сканирование – это автоматический сбор и анализ данных реального объекта, а именно формы, цвета и других характеристик, с последующим преобразованием в цифровую трехмерную модель. И ручное и автоматическое создание 3D-печатных моделей может вызвать трудности у среднего пользователя. В связи с этим в последние годы получили распространение 3D-печатные торговые площадки.

**3D-печать**

*В качестве чертежей для 3D-печатных объектов используются цифровые модели.* Во время печати принтер считывает 3D-печатный файл (как правило, в формате STL), содержащий данные трехмерной модели, и наносит последовательные слои жидкого, порошкообразного, бумажного или листового материала, выстраивая трехмерную модель из серии поперечных сечений. Эти слои, соответствующие виртуальным поперечным сечениям в CAD-модели, соединяются или сплавляются вместе для создания объекта заданной формы. Основным преимуществом данного метода является возможность создания геометрических форм практически неограниченной сложности. «Разрешение» принтера подразумевает толщину наносимых слоев (ось Z) и точность позиционирования печатной головки в горизонтальной плоскости (по осям X и Y). Разрешение измеряется в DPI (количество точек на дюйм) или микрометрах (устаревшим термином является «микрон»). Типичная толщина слоя составляет 100мкм (250 DPI), хотя некоторые устройства вроде Objet Connex и 3D Systems ProJet способны печатать слоями толщиной от 16мкм (1 600 DPI). Разрешение по осям X и Y схоже с показателями обычных двухмерных лазерных принтеров. Типичный размер частиц составляет около 50-100мкм (от 510 до 250 DPI) в диаметре.

**Возможности 3D печати. Способы получения трехмерных моделей.**

Возможности 3D печати безграничны. При помощи 3D принтера можно создать самые различные вещи: от обуви до украшений, от пластиковых телефонных чехлов до имплантатов позвоночника, которые создаются из медицинского титана.

2008 - Objet Geometries объявила о создании революционной системы быстрого прототипирования Connex500™. Это была первая в мире система, позволяющая производство 3D деталей с использованием различных материалов в одно и то же время.

Ноябрь 2010 - Urbee первый прототип напечатанного автомобиля был представлен. Это первый автомобиль, корпус которого напечатал гигантский 3D принтер. Все внешние компоненты - в том числе прототипы стеклянных панелей - были созданы с помощью Dimension 3D Printers и 3D Systems Fortus.

В 2011 году компания Lockheed продемонстрировала на британском авиашоу в Фарнборо большой беспилотный самолёт, большая часть которого была изготовлена методом трёхмерной печати. Самолёт Polecat - это летающий прототип, призванный показать работоспособность новой технологии 3D печати. К достоинствам такого изготовления деталей относится не только скорость, но и сравнительно низкая стоимость таких деталей, а это - главная цель.

**Способы получения трехмерных моделей.**

**3D сканер.** Как уже говорилось ранее, трехмерная (3D) печать заключается в печати объемных трехмерных моделей из нескольких сотен и даже тысяч слоев.

Трехмерную модель, которую нужно будет распечатать можно получить тремя способами:

***- скачать готовую модель, например, из интернета;***

***- нарисовать с нуля полноценную трехмерную модель;***

***- отсканировать существующий объект***.

Отсканировать объект можно с помощью 3D сканера, который представляет собой специальное устройство. 3D сканер анализирует определённый физический объект или же пространство, чтобы получить данные о форме предмета и, по возможности, о его внешнем виде (к примеру, о цвете). Собранные данные в дальнейшем применяются для создания цифровой трехмерной модели этого объекта.

**ABC-пластик**.

АBC-пластик известен как акрилонитрилбутадиенстирол. Это один из лучших расходных материалов для 3D печати. Такой пластик не имеет запаха, не токсичен, ударопрочен и эластичен. Температура плавления АВС-пластика составляет от 220оС до 248оС. Он поступает в розничную продажу в виде порошка или тонких пластиковых нитей, намотанных на бобины.

3D модели из АВС-пластика долговечны, но не переносят прямой солнечный свет. С помощью такого пластика можно получить только непрозрачные модели.

**Полилактид (PLA).**

Полилактид – это самый биологически совместимый и экологически чистый материал для 3D принтеров. Он изготавливается из остатков биомассы, силоса сахарной свёклы или кукурузы. Имея массу положительных свойств, полилактид имеет два существенных недостатка. Во-первых, изготовленные из него модели недолговечны и постепенно разлагаются под действием тепла и света. Во-вторых, стоимость производства полилактида очень высока, а значит и стоимость моделей будет значительно выше аналогичных моделей, изготовленных из других материалов. Используется в технологиях 3D печати: SLS и FDM.

**Рассказ о преимуществах 3D печати:**

В образовательных целях зачем он нужен? 3Д принтеры в образовании – это отличная возможность для развития пространственного мышления и творческих навыков. Практическое моделирование кардинально меняет представление детей о различных предметах и делает более доступным и понятным процесс обучения таким наукам, как программирование, дизайн, физика, математика, естествознание. Кроме того, создание чего-либо своими руками поможет переступить порог привычного для нашего общества пассивного потребления типовых товаров к воплощению своих идей в реальность.

*На 3D принтере можно печатать:*

* визуализацию сложных структур, предметов и даже формул;
* макет цепной реакции или физического процесса;
* имитацию фрагмента тела человека или органа;
* реконструкцию имеющих историческое, археологическое или географическое значение объектов.

Помимо творческого развития учащиеся получают практический опыт в прототипировании, учебная программа дополняется новыми предметами – основы дизайна, инжиниринга, конструирования и моделирования.

1. **Практическая часть.**

Мы с вами закрепили основы 3d-моделирования, 3d-печати и 3d-принтерами. Сейчас перейдем к нашей практической части.

Пока печать будет осуществляться, мы познакомимся с программой blender.

Blender — программа для 3D-моделирования.Она бесплатна, имеет открытый код и разнообразный функционал. С её помощью создают анимацию, делают спецэффекты и мультфильмы.

*Программа позволяет:*

Создавать объёмные объекты. С помощью настроек можно менять их текстуру, форму, освещение, достигая реалистичности.

Работать с материалами. В программе есть редактор, который поможет придать объекту текстуру и внешний вид стекла, металла, дерева и др.

Настраивать освещение. Именно оно придаёт объектам реалистичный внешний вид. Можно выставить тени, создать отражение, регулировать яркость.

Заставить объекты двигаться. С помощью набора ключевых кадров можно выставить параметры движения — для этого здесь есть редактор анимации.

с помощью клавиш shift+A выбираем в появившемся окне вкладку Mesh, далее вкладку circle. На рабочей поверхности появляется окружность. это и есть заготовка нашей будущей звезды.

в появившемся окошке add circle вводим значение 5

вместо 32 ( количество вершин)

Нажимает Tab для работы с полигонами, гранями и вершинами фигуры.

Клавиша F дает возможность создать рабочий полигон (залить). После чего нажимаем на пкм и выбираем вкладку Subdivide, что позволяет добавить точки на середине каждой грани.

выделяем новые точки с помощью shift и мыши, после чего сдвигаем их к центру для придания формы звезды. После чего выбираем раздел

полигона и выбираем нашу фигуру. Нажимаем пкм и в появившемся

меню выбираем Poke Faces, что позволяет соединитьб все вершины в

одной точке. Снимаем все выделения с получившейся звезды.

выбираем раздел вершины и выделяем середину звезды. Для придания объема нажимаем G и с помощью мыши тянем вверх, зажимая данную

клавишу. для поднятия перпендикулярно основанию можно также зажать клавишу Z.

С помощью зажатого колесика на мыши прокручиваем нашу рабочую

поверхность вниз. Получилась полая моделька, для того чтобы это

исправить выделяем все вершины и нажимаем F.

**5. Рефлексия.**

Распечатанная деталь остыла, теперь можно ее отделить от платформы. Рассмотрим получившийся медальон. Наш мастер-класс подошел к концу. Надеюсь, он вам понравился и приобретенные сегодня знания и навыки вы сможете применить в своей дальнейшей работе. Я благодарю вас за терпение, активность и желаю вам здоровья, успехов и профессионального оптимизма!