Занятие 1. **Знакомство с понятиями: дизайн, дизайнер, промышленность, промышленный дизайн, идея, макет**

**Цель:** на основе входных условий в социальной сфере и в сфере развития технологий сформировать идею нового продукта, понятие дизайна, промышленности, промышленного дизайна, ввести понятие «макет». Освоение методики генерирования идей нового продукта.

***-****Образовательные.* Познакомить учащихся с понятиями «дизайн», «промышленность», «промышленный дизайн». Познакомить с профессией промышленного дизайнера, его задачами.

***-****Развивающие.*Развивать у учащихся умение анализировать, делать обобщения и выводы. Формировать познавательный интерес к творчеству, творческим видам деятельности. Развивать ассоциативное, образное, творческое мышление, эстетический вкус.

***-****Воспитательные.* Воспитать позитивное и уважительное отношение к интеллектуальному труду дизайнера.

**Описание:** освоение основных понятий сферы дизайна, принципов создания объектов с помощью метода фокальных объектов.

**Оборудование и материалы:**

1. Графические планшеты
2. Проектор
3. Маркеры и листы бумаги

***Ход занятия.***

1. **Общие и организационные моменты.**

Приветствие.

Проведение инструктажа по технике безопасности работы с ноутбуками и графическими планшетами. Для облегчения понимания педагог приводит аналогию – с оборудованием нельзя делать всё, что можно делать с мячом (кидать, бросать, мочить в жидкости, царапать и т.д.).

Знакомство учеников друг с другом и наставником.

Проводится в форме игры. Ребята называют свое имя, затем первую букву своего имени, далее – называют слово или выражение, начинающееся на первую букву своего имени. Причем данное выражение должно охарактеризовать настроение, ощущение, эмоциональную составляющую ребят в данный момент, как они себя чувствуют, с каким настроем они зашли в класс. Затем имя и слово называет следующий ученик, также называя имя и слово предыдущего человека. И так далее, с обязательным участием педагога.

Цели игры: снизить эмоциональное напряжение с помощью смешных или забавных характеристик, которые дают себе дети, показать учащимся заинтересованность педагога в них как в личностях, позволить педагогу увидеть лидеров и аутсайдеров, почувствовать настрой ребят на последующую работу.

**2. Объяснение новой темы.**

Слово педагога о дизайне, как новом виде **художественно-конструктивной профессиональной деятельности.**

Педагог спрашивает учащихся, слышали ли они такое слово – «дизайн»? Если да, то просит дать определение с помощью ассоциативного ряда. Слово «Дизайн» пишется на графическом планшете, подсоединенном к проектору, выводится на экран. Учащиеся с места называют свои ассоциации: красота, интерьер, машины, одежда, модельер, рисунок и так далее. Таким образом педагог формирует карту ассоциаций, которая готовит ребят к пониманию понятия «дизайн».

Далее педагог интересуется, знают ли дети о понятии «промышленность». Зачастую данное понятие детям незнакомо, карта ассоциаций формируется затрудненно. В таком случае педагог приводит примеры видов промышленности. Например, люди едят пищу. Дети называют пищевую промышленность. И так далее – постепенно ребята вспоминают промышленность химическую, автомобильную, деревообрабатывающую…

Шаг за шагом дети понимают, что промышленность – основа производства вещей, всего, что окружает нас в повседневном мире. Педагог задает вопрос – «а что является конечным продуктом всех видов промышленности?» Чаще всего дети успешно называют ответ - «всё». Всё, что нас окружает.

Наконец, педагог спрашивает, что, по мнению учащихся, представляет собой промышленный дизайн и просит объединить только что изученные понятия. Обычно возникает заминка, потому что сразу соединить два глобальных и объемных понятия достаточно сложно. Наставник выделяет основные реперные точки из понятий «дизайн» и «промышленность». Дизайн – как искусство создавать новые вещи либо изменить старые с привнесением новой функциональности.

Промышленность - деятельность человека, направленная на создание и изготовление вещей и продуктов. Ребята приходят к выводу, что промышленный дизайн – профессиональная художественно-конструкторская деятельность, позволяющая воплощать идеи продуктов, необходимых для улучшения качества человеческой жизни с помощью создания соответствующих вещей.

Педагог спрашивает, могут ли дети привести примеры работы промдизайнера в их повседневной жизни? С учетом того, что предыдущее определение промдизайна несло в себе элемент улучшения качества жизни человека, учащиеся называют такие вещи, как удобные стулья, красивые телефоны, легкие и крепкие инструменты…Наставник советует вспомнить предметы, которые есть в квартире у ребят и просит привести примеры неудачных с точки зрения дизайна вещей.

Обычно вспоминают вещи в детской комнате, например, громоздкую книжную полку, разваливающийся или тяжелый органайзер для канцелярских принадлежностей.

Наставник спрашивает, как бы ребята хотели улучшить эти вещи. Приводят примеры.

Затем педагог говорит о том, что ребята приводили примеры плохого и хорошего дизайна. И рассказывает о том, что хороший дизайн несет в себе 3 главных фактора:

1. **Красота**. Вещь должна быть эстетически приятна.
2. **Удобство**. Продукт в использовании должен быть удобен и понятен.
3. **Функциональность.** Любой продукт создается с определенной целью. Любая вещь не существует сама по себе в отрыве от ее функции.

Если все три фактора соединяются в одном продукте, то можно говорить о примере хорошего, удачного дизайна.

Педагог приводит в пример стул, на котором он сидит. Называет его отличительные особенности и положительные или отрицательные характеристики конкретно для педагога. Затем просит сесть на стул ученика, который вызвался, и просит оценить стул его. Зачастую описания не совпадают.

Наставник спрашивает, почему так происходит, и вместе с ребятами приходят к выводу, что любая вещь – сугубо индивидуальна для каждого человека. Одному человеку может нравиться стул, другому – нет.

После данного вывода наставник называет основополагающий принцип современного промдизайна. «Любой продукт должен быть спроектирован так, чтобы с легкостью мог использоваться как можно большим количеством людей». Как пример, педагог просит назвать ребят такой продукт. Многие называют смартфон, карандаш, диван, вешалку, лестницу и т.д.

Наставник обращает внимание на заранее размещенные на столах маркеры и листы А4. Говорит о том, что сейчас продемонстрирует простой и эффективный способ, которым пользуются не только дизайнеры, но и многие представители творческих и инженерных профессий. С помощью планшета и светового пера выводит на экран посредством проектора название – «метод фокальных объектов».

Далее следует объяснение метода – на листе зарисовываются два простых объекта (отдельно обращает внимание, что рисовка должна быть схематичной, совершенно необязательно на данном этапе рисовать точные эскизы, многие ученики при этом говорят, что не умеют рисовать и не уверены в своих силах, но наставник успокаивает их, что главное в данном методе – идея, не рисовка), например, шампунь и снег, история (пишем слово), кровать.

**Цель метода** – в совершенствовании объекта за счет получения большого количества оригинальных модификаций объекта с неожиданными свойствами.

**Суть метода -** перенесение признаков выбранных объектов на совершенствуемый объект, который лежит в фокусе переноса и поэтому называется фокальным. Возникшие необычные сочетания развиваются путем свободных ассоциаций.

Метод - средство преодоления инертности мышления, активизации способности генерировать новые идеи и находить инновационные решения. Перенос на исследуемый объект свойств других объектов, никак не связанных с исходным, нередко дает сильные ответы, поскольку позволяет взглянуть на условия под иным, неочевидным углом. При этом техника применения проста.

Но у метода есть и недостатки – нет никакой гарантии, что вы получите сильное решение. Также слабой стороной метода является непригодность в работе со сложными техническими задачами и отсутствие чёткости при выборе критериев оценки получаемых идей.

**Алгоритм**.

Шаг 1. Выбираем тот объект, который мы хотим усовершенствовать.

Шаг 2. Выбираем случайные объекты (3-5 понятий, из энциклопедии, книги, газеты, обязательно существительные, разной тематики, отличной от исходного объекта).

Шаг 3. Записываем свойства случайных объектов.

Шаг 4. Найденные свойства присоединяем к исходному объекту.

Шаг 5. Полученные варианты развиваем путём ассоциаций.

Шаг 6. Оцениваем полученные решения с точки зрения эффективности, интересности и жизнеспособности.

**Результат**:

Списки идей и предложений по новым модификациям объекта. Новые объекты зарисовываются учениками на бумаге.

**Пример**:

Совершенствуемый объект: шампунь.

Случайные объекты: история, кровать, снег.

Характерные свойства или признаки случайных объектов:

1. История - научная, прошедшая, длинная.

2. Кровать - теплая, удобная, двуспальная.

3. Снег - белый, холодный, неожиданный, первый.

Новые сочетания:

1. Шампунь с историей.

2. Наука о шампуне.

3. Теплый шампунь.

4. Шампунь для двоих.

5. Холодный шампунь.

6. Шампунь в неожиданной ситуации.

7. Шампунь – это не снег.

**Новые идеи:**

1. Шампунь имеет свою историю изобретения и применения человеком. Расскажем/покажем историю создания нашего шампуня?

2. Шампунь, который удобно всегда носить с собой и использовать в неожиданных командировках, поездках.

3. Шампунь, который подойдет и тебе, и ей/ему.

4. Слоган «Снег на улице, а не на голове».

5. Шампунь, который можно не смывать теплой водой (сухой).

6. Из чего сделан шампунь – полезные свойства веществ в нашем шампуне.

Все сочетания зарисовываются совместно с наставником. Зачастую многие ребята просят воспользоваться световым пером и планшетом, наставник разрешает это делать по очереди. Для закрепления и контроля усвоения метода наставник просит класс называть для сидящего за местом педагога ученика по два случайных очень простых объекта (коробка и ручка, батарея и кружка…).

Ученик за одну-две минуты генерирует не более трех идей для создаваемых предметов (ручка из картона, коробка в виде ручки, кружка с функцией подогрева воды, батарея из прессованного укрепленного бамбука, коробка, склеенная из использованных ручек…)

**3. Домашнее задание.**

С помощью освоенного метода придумать и зарисовать несколько новых объектов (по желанию). Условие – использовать только предметы из определенной комнаты – ванная, кухня, спальня и так далее.

1. **Окончание занятия.**

Окончание учебного занятия проводится в виде небольшой беседы. Педагог просит каждого из учеников рассказать, что он ожидал увидеть, услышать, чему научиться в ходе занятия. И затем – что в итоге получил. Наставник благодарит всех ребят за эффективно проведенное время, за отличное поведение и взаимопомощь, хвалит всех за интересные идеи.

Учебное занятие окончено.

Занятие 2. **Corel Draw. Основные инструменты**

**Цель:** освоение навыков работы с основными инструментами Corel Draw.

***-****Образовательные.* Ознакомить учащихся с основными инструментами и их предназначением, с понятиями «векторное изображение» и «растровое изображение».

***-****Регулятивные.*Контроль, коррекция, оценка, осознание усвоенного материала и области его применения.

***-****Коммуникативные.* Постановка вопросов, инициативное сотрудничество в поиске и выборе информации.

**Описание:** последовательное прохождение коротких уроков по основным инструментам, знакомство с палитрой цветов, окном программы, горячими клавишами и их назначениями.

**Оборудование и материалы:**

1. Ноутбук с установленной программой.
2. Компьютерная мышь и коврик.
3. Проектор.
4. Листы, карандаши, маркеры.

***Ход занятия.***

1. **Общие и организационные моменты.**

Приветствие. Педагог приветствует учеников. Проводится перекличка.

Проведение инструктажа по технике безопасности работы с ноутбуками и оборудованием, маркерами и карандашами. Для облегчения понимания педагог приводит аналогию – с оборудованием нельзя делать всё, что можно делать с мячом (кидать, бросать, мочить в жидкости, царапать и тд). Сообщается, что карандаши и маркеры потенциально опасны в случае, если использовать их неаккуратно, кидаться ими, можно поранить глаза, проглотить колпачок, испортить одежду и тд.

Назначаются ответственные за раздачу мышек и ковриков. В конце занятия ответственные их собирают и передают педагогу. Ноутбуки педагог раздает самостоятельно, заранее фиксируя их общее количество и количество розданных.

Затем наставник предлагает детям поиграть.

**«Коллективный рисунок».**

Цель: развитие способности понимания эмоционального состояния другого человека и умения его выразить; развитие навыков сотрудничества.

Время: 10-15 мин.

Материалы: листы, карандаши, маркеры.

Процедура проведения. Участники сидят в кругу. Перед каждым расположен лист бумаги и карандаши, маркеры. Участникам предлагаются на выбор 3 темы: море, инструменты, семья, из которых они совместно и единогласно должны выбрать одну. Далее они рисуют всё, что ассоциативно связано с выбранной темой.

Через 3 минуты по сигналу ведущего (хлопок) каждый участник передает свой незаконченный рисунок соседу справа. Сосед справа добавляет что-то свое в рисунок, по сигналу передает дальше. Лист должен обойти всех участников и вернуться к автору, который и завершает работу.

По окончании упражнения работы вывешиваются на доску.

Анализ: Какой рисунок вам нравится больше: первоначальный вариант или то, что получилось в конце? Понравилось ли вам дорисовывать чужие рисунки?

1. **Объяснение новой темы.**

Графические файлы бывают в различных форматах, например: jpg, gif, tiff, ai, eps, bmp, cdr, и т. д. и, хотя все они несут информацию о каком-либо изображении, каждый формат обладает уникальными свойствами и приспособлен для решения различных задач.

Однако среди огромного количества графических редакторов и форматов, можно выделить две глобальные категории - векторная и растровая графика. Также, как и форматы, растровая и векторная графика служит разным целям и взаимодополняет друг друга.

И все-таки, какая разница между векторной графикой и растровой? Какую лучше использовать для создания макетов и моделей?

Представь себе сетку или шахматную доску. Каждый квадратик (растр или точка) имеет свои цвет и яркость. Из такой мозаики и состоит растровое изображение. Чем больше точек на плоскости и чем мельче они, тем меньше мы их замечаем и более четко видим изображение.

Разглядывая на экране тысячи точек разных цветов и оттенков, мы угадываем в нем предметы и образы. Именно из таких разноцветных точек состоит, например, любая цифровая фотография. Растровое изображение, в отличие от векторного, способно передавать реалистичное изображение, состоящее из тысяч мелких деталей.

Растровая графика используется при работе с реалистичными изображениями.

**Преимущества:**

* Применяется гораздо чаще векторной и ее проще просматривать.
* Способна воспроизводить изображение любой сложности, вне зависимости от количества цветов и мягких переходов градиента.

**Недостатки:**

* Самое простое растровое изображение имеет больший размер, чем векторное.
* При масштабировании пропадает четкость.

**Векторная графика** состоит не из точек, содержащих информацию о цвете, а из опорных точек и соединяющих их векторных линий. Файл векторного изображения содержит информацию о позициях точек, а также информацию о линии, проходящей по опорным точкам.

Векторный файл содержит информацию в виде формул и математических вычислений, поэтому имеет маленький размер, вне зависимости от реального масштаба изображаемого полотна. Векторная графика незаменима при проектировании чертежей, составлении карт, различных схем, моделей и т. д. Векторная графика часто используется в промышленном дизайне, практически повсеместно.

**Преимущества:**

* При масштабировании сохраняется четкость изображения.
* Любое изображение можно легко править без потери качества.

**Недостатки:**

* Изобразить можно только простые элементы в отличие от растра, что отлично подходит для моделирования.
* Перевести вектор в растр – просто, а перевести растр в вектор – сложно.

**Краткий итог.**

Растровая графика состоит из разноцветных точек, а векторная – из геометрических фигур. Примечательно то, что векторную графику можно легко перевести в растровую (растрировать). То есть векторный рисунок можно перевести в растровое изображение требуемого разрешения, но растровое изображение перевести в вектор достаточно сложно без потери качества.

Наставник показывает на экране растровые и векторные изображения. Аналогичные файлы открыты у учеников на ноутбуках уже в приложении Corel Draw. Педагог предлагает увеличить/уменьшить масштаб изображений и выяснить, какие изображения относятся к одному или другому виду графики. Сразу дается инструкция, как менять масштаб и как перемещаться по листу. Масштаб – крутим колесико мыши. Перемещение листа – зажимаем колесико мыши и двигаем мышь.

Затем наставник просит назвать какие изображения векторные, какие – растровые. Ребята отвечают.

Далее начинается знакомство с приложением.

Corel DRAW — это программа, которая является графическим редактором. Она работает с векторными и растровыми изображениями, дает возможность создавать уникальные шаблоны. Пользователи делают наброски, составляют схемы, рисуют логотипы, создают модели.

Программа используется дизайнерами для различных целей:

* обработка изображений;
* проектировка мебели;
* создание визуального контента;
* наброски для изображения;
* моделирование объектов.

Чтобы работать в программе, надо изучить азы. Основные уроки:

* объекты;
* линзы;
* эффекты.

В программе всё начинается с создания нового документа. Ребята запускают редактор, выбирают файл, есть кнопка New. В программе можно настраивать рабочее пространство, просматривать эффекты. Если говорить про нюансы, открыты различные режимы, есть функция заглаживания, высветления.

Инструменты на панели:

* текстовая обработка;
* изменение шрифта;
* выбор интервала;
* колонки.

Предусмотрены инструменты для фигурного текста, сохранения атрибутов. Простой текст можно сделать обтекаемым или добавить эффекты. На панели управления есть кнопка колонок, маркированного списка. Дизайнеров, конечно же, интересует настройка букв, эффекты фигурного текста.

Работа с заливкой:

* выбор цвета;
* облако;
* каталог узоров;
* функции воспроизведения.

Работая с обычными или монохромными изображениями, легко делать заливку. Она может быть однородной или разных цветов. В программе представлена широкая палитра, можно использовать смесители.

Работа с объектами:

* блокировка изображения;
* размещение файла;
* перемещение объекта;
* обработка узлов;
* сглаживание кривых линий;
* основные инструменты.

Для работы с объектами используются основные и дополнительные инструменты. Кнопки по сторонам необходимы для поворота объектов, их блокировки.

На боковой панели представлены значки преобразования, перетаскивания символов. Точки узла разрешается смещать, изменяя тем самым форму объекта. Работая с кривыми линиями, полезна функция разъединения узлов.

Линзы:

* портретные;
* цветовые;
* негативные;
* полупрозрачные.

Чтобы оживить рисунок, ученики в редакторе используют линзы. Они позволяют применить эффекты, можно смотреть выделенную область. Работая с растровыми изображениями, есть возможность создавать коллажи. В программе можно преобразовать любой файл, осуществить трассировку.

Педагог после короткого обзора приложения с ребятами постепенно осваивают основные инструменты: выбор, форма, свободная форма, прямоугольник, эллипс, многоугольник.

Выполняют задания по созданию квадрата, прямоугольника, круга, эллипса, изучают коллекцию форм (звезда, спираль, смайл). Задания выполняются совместно с наставником, который демонстрирует процесс на экране.

Дальнейшее задание – после создания фигуры необходимо выполнить заливку посредством использования палитры (для заливки выполняется щелчок левой кнопкой мыши по интересующему цвету).

Следующий этап – создание абриса (контура) фигуры. Ученики создают абрис, выбирают толщину и начертание (сплошной, пунктирный, фигурный).

Далее – заливка абриса (для заливки выполняется щелчок правой кнопкой мыши по интересующему цвету).

Наконец – итоговое задание. Создание лица из элементарных форм (круг, квадрат, многоугольник) с обязательным наличием глаз, бровей, рта, ушей, волос, носа. Ребята могут использовать в качестве примера любых персонажей, любые цвета и формы.

Педагог контролирует каждого, подходя к ученикам, корректируя работу.

После выполнения задания ребята сохраняют выполненное задание в отдельный файл с помощью сочетания клавиш CTRL+S.

1. **Окончание занятия.**

Окончание учебного занятия проводится в виде опроса. Педагог задает вопросы по теме пройденного занятия, просит назвать плюсы и минусы каждого типа изображения (растр, вектор), кейсы их применения, основные инструменты Corel DRAW, их функцию. Спрашивает, что примечательного ученики вынесли для себя из темы, что понравилось, а что – нет. Какой инструмент понравился больше, а какой – меньше. Какие еще они видят пути применения изученных инструментов, помимо созданных моделей.

Учебное занятие окончено.

Занятие 3. **Создание и редактирование 3D-моделей для работы в программных средах Repetier-Host и Picasa.**

**Цель:** освоение навыков работы с программными средами Repetier-Host и Picasa.

***-****Образовательные.* Изучить наиболее важные характеристики при настройке и подготовке 3D-модели к печати на 3D-принтере.

***-****Регулятивные.*Контроль, коррекция, оценка, осознание усвоенного материала и области его применения.

***-****Общеучебные.* Умение структурировать знания, выбор наиболее эффективных способов решения задач.

**Описание:** обзор программных сред, алгоритмизация действий при подготовке моделей к печати, соотнесение цифровых параметров настроек с конечным результатом.

**Оборудование и материалы:**

1. Ноутбуки с установленными программами.
2. Компьютерная мышь и коврик.
3. Проектор.
4. 3D-принтер «ZENIT».
5. PLA-пластик для 3D-принтера.
6. Защитные перчатки, защитные очки.

***Ход занятия.***

1. **Общие и организационные моменты.**

Приветствие. Педагог приветствует учеников. Проводится перекличка.

Проведение инструктажа по технике безопасности работы с ноутбуками, 3D-принтерами. Для облегчения понимания педагог приводит аналогию – с оборудованием нельзя делать всё, что можно делать с мячом (кидать, бросать, мочить в жидкости, царапать и тд). При работе с 3D-принтером запрещено быть без защитных перчаток и защитных очков. Печатающая головка нагревается до 280 градусов, расплавленный пластик может обжечь, механизм перемещения экструдера может поранить пальцы, если они не в защитных перчатках. Любые манипуляции с принтером проводятся только в присутствии педагога и с его непосредственным участием.

Назначаются ответственные за раздачу мышек и ковриков. В конце занятия ответственные их собирают и передают педагогу. Ноутбуки педагог раздает самостоятельно, заранее фиксируя их общее количество и количество розданных.

Затем наставник предлагает детям разбиться на пары, но способ распределения – игра, предполагающая образование случайных пар. Цель – совместная работа ребят, ранее не сидящих за одной партой.

**«Ура, меня любят!»**

Все игроки встают в круг, лицом друг к другу, «немеют», опускают головы вниз, смотрят на носки своих ботинок. По сигналу ведущего (на счет три) все поднимают глаза и смотрят на одного из стоящих в кругу людей. Если двое встретились взглядами, они громко кричат «Ура, меня любят!!!», протягивают друг другу руки, обнимаются и выходят из круга. Круг сужается. Игра продолжается до тех пор, пока не образуются все пары.

Все пары рассаживаются по партам. Если количество учеников нечетное, педагог предлагает ученику без пары либо сесть с наставником, либо присоединиться третьим участником к любой паре.

1. **Объяснение новой темы.**

**Виды файлов для 3D-печати**

Для начала стоит разобраться, какие виды файлов участвуют в процессе изготовления детали. Первым шагом идёт создание модели. Она может быть сохранена в формате самой программы (например, у КОМПАС-3D файлы имеют расширение .m3d, а у 3ds Max расширение файла будет .MAX). Такие файлы могут быть открыты только в программах, в которых создавались. Но нам нужен универсальный формат - STL. Все программы умеют сохранять модели в этом формате. В нём хранятся полигоны, создающие модель.

Все файлы делятся на 3 категории:

1. Файлы, хранящие полигональную информацию (STL, OBJ и др.). Являются аналогами растрового изображения. Увеличить качество 3D-моделей в этом формате можно только сглаживанием, но при этом будут теряться мелкие детали, а вес файла сильно увеличиваться.
2. Файлы, хранящие шаги по созданию детали (STEP, STP и др.). Здесь можно провести аналогию с векторными изображениями. Каждый элемент задается либо с помощью простых соединений точками (например, как в кубе или пирамиде), либо с помощью формул (любые кривые, округлые объекты). Модели в таком формате можно масштабировать без потери качества, при этом сохраняя относительно малый объем файла.
3. Утилитарные файлы, в которых хранятся шаги для 3D-принтера (GCODE, GCOD). В этих файлах хранятся команды, которые исполняет принтер и, в некоторых случаях, комментарии (например, с какими настройками была нарезана модель). Некоторые слайсеры могут симулировать движения принтера, тем самым визуализируя модель, но перевести файл из этого формата в полноценную модель невозможно.

Если файлы находятся в одной категории, то их можно легко переводить из одного формата в другой почти без потери данных. Например, у программы Inventor существует свой формат файлов - itp, а у Fusion 360 свой - f3d. Но если сохранить файл в Inventor в общем формате STEP, то его можно будет открыть в любой инженерной программе, а затем сохранить в формате этой программы.

**Программы для нарезки 3D-моделей (слайсеры)**

Имея какую-либо модель в формате STL нельзя сразу помещать ее в принтер и начать печатать, ведь принтер лишь исполняет команды, а эти команды формирует слайсер. По этимологии слова можно понять, что программа нарезает модель на слои, а если точнее - на отдельные команды. Но количество вариантов нарезки одной модели почти бесконечно. В связи с этим появилось большое количество программ, позволяющих полностью настроить работу слайсера, а точнее, как именно он будет разбивать модель на отдельные команды. Сам слайсер состоит из двух частей: ядро и оболочка. Ядро слайсера производит нарезку исходя из заданных параметров, а оболочка позволяет задавать эти параметры и визуально оценивать результат нарезки до отправки модели на печать. Кроме того, во многих слайсерах встроен функционал прямого обращения к принтеру, позволяющий вручную управлять принтером и проводить его настройки и диагностику.

На нашем занятии мы рассмотрим такие слайсеры, как Repetier и Picasa. Они универсальны, подходят для любого принтера. Все характеристики, которые мы узнаем об одном слайсере, с легкостью вы сможете найти в другом.

**Рассмотрим слайсер Repetier.**

Данный слайсер создан скорее для удалённого управления принтером, но и нарезать модели он также может. Одна из немногих программ, в которых можно выбрать ядро слайсинга: Cura, Sic3r, Prusa Slic3r. Самый главный плюс данного слайсера - огромнейший функционал по управлению и настройке принтера. Стоит отметить удобный интерфейс отправки команд, а также настраиваемые графики температур. Даже если вы выберите другой слайсер, эту программу будет удобно иметь, чтобы печатать на 3D-принтере, используя GCODE из другого слайсера.

Начать нужно с настройки принтера. Далеко не все этим пользуется, так как это нужно лишь для того, чтобы управлять печатью с компьютера, а вернее следить за параметрами печати и загружать на устройство 3D-модели без использования внешних носителей. Если вы всё-таки решили подключить компьютер к 3D-принтеру, то данная информация будет интересна.

В правом верхнем углу программы находиться кнопка "Настройка принтера". Нажав на нее, появляется соответствующее окошко. Это конфигурация принтера, имя которой можно изменять и создавать разные конфигурации настроек для разных принтеров, если у вас их несколько и они разные. Имя можно изменить в самой верхней вкладке, изначально стоит default.

Из вкладки "соединение" нам стоит обратить внимание на порт. Это usb- слот, в который воткнут шнур 3D-принтера. Лучше поставить Авто, если вы будете часто менять место подключения.

В следующей вкладке "Принтер" находятся безопасные настройки нашего устройства. Большинство принтеров использует данные настройки и изменять их следует лишь в том случае, если к принтеру прилагается собственный файл конфигурации с такими параметрами.

Следующая вкладка называется "Экструдер". Здесь выставляются параметры, экструдера и его элементов. Экструдер – печатающая головка принтера. Во-первых, здесь можно изменять их количество, если есть, например, 2 экструдера, печатающих одновременно разными пластиками. Ниже указана минимальная и максимальная температура сопла, но обычно в прошивке принтера стоит порог в 260 градусов. Каждому из экструдеров можно задать диаметр сопла (это важно!) и цвет пластика.

Следующая вкладка "Размеры" характеризует границы печатной области. Их можно менять в зависимости от вашего устройства.

Если вы что-то изменили, то нажимаем Применить и Ок. Теперь в левом верхнем углу нужно нажать на иконку "Подсоединить", после чего она должна стать зеленой и измениться на "Соединено".

С изучением подключения Зd принтера к компьютеру мы закончили. Педагог проводит короткий блиц-опрос по изученным параметрам. Очевидно, что ребятам сложно сразу запомнить всю информацию. Поэтому опрос используется наставником для собственного понимания, в какой степени каждый из учащихся воспринимает новые данные, как он их интерпретирует и с какие учеником необходимо отработать более плотно.

После 5-10-минутного опроса наставник продолжает.

Начнем с вертикальной панели управления видом, расположенной слева. Нажав на одну из иконок, переходим в определенный способ управления видом выбранной 3D-модели. Ее можно вращать, перемещать и так далее. Педагог рассказывает, какая кнопка мыши отвечает за каждое действие с расположением модели.

Справа у нас находится практически пустое большое поле, в котором пока находится только 1 позиция, выделенная желтым. Это как раз и есть стоковая 3d деталь. На ней видно 3 значка. Глазок позволяет скрыть деталь с поля графического представления, корзина - для удаления детали, а шестерёнка нужна для настройки. Кроме того, в окошке детали можно выбирать количество этих деталей.

Если мы хотим добавить другую деталь, нужно перейти в горизонтальную панель инструментов, расположенную чуть выше поля 3D-моделей. Несложно догадаться, что иконка со знаком "+" как раз служит для добавления новых объектов. Лучше всего загружать объекты с расширением stl или obj.

Кстати говоря, нужно чтобы суммарный объем всех выбранных для печати 3D-моделей не превышал 100 Мб.

Иконка с дискеткой позволяет сохранить набор выбранных деталей в различных форматах. То есть вы можете при частой печати делать сборки и не собирать заново наборы деталей. Иконка с двумя листками позволяет дублировать элементы для печати, а иконка с 9 квадратами нужна для автоматического размещения выбранных 3D-моделей в поле печати.

Следующие четыре иконки очень важны и актуальны. Иконка в виде треугольника позволяет трансформировать модель по осям. Это очень полезно, когда нужно быстро масштабировать объект. Можно трансформировать выбранную 3D-модель как по какой-то выделенной оси, нажав на замок, так и по всем трем осям.

Цифра 1, которая изначально стоит в поле каждой оси, означает 100%. Следующей иконка с треугольником и стрелкой позволяет вращать объект по осям. Предпоследняя иконка выполняет роль сечения модели, а последняя позволяет отражать модель симметрично одной из осей.

Теперь перейдем во вкладку "Слайсер". Это тоже очень важное окно. Выбираем Slic3r, конфигурацию настройки принтера, настройки печати и экструдер. На следующем занятии мы рассмотрим, как нужно изменить эти конфигурации, чтобы 3д печать была качественной и изменим несколько конфигураций для примера. Их можно легко загружать к себе в Repetier Host. Когда вы что-то изменили в этих конфигурациях, нужно поставить галочку в поле "Перегрузка настроек Slic3r". В случае, если у вас есть 3D-модели с висящими в воздухе элементами, надо поставить галочки в поле "Включить поддержки". Еще очень важно выбрать «Узор заполнения». Мы используем «Honeycomb», по-русски – соты. Дело в том, что при печати пластиком, возникает скручивание детали, если он весьма плотный. Очень сильно скручиваются длинные волокна вдоль их направления. Поэтому, если выбрать в качестве узора заполнения, например, «Rectilinear», то данный эффект будет проявляться сильнее, ведь данное заполнение представляет собой прямые линии пластика, образующие квадратную клетку. Соты не имеют длинного выделенного направления, поэтому скручивание проявляется гораздо слабее. После того, как все параметры выбраны, необходимо запустить слайсинг с помощью большой кнопки соответствующего названия.

Спустя некоторое время программа переведет stl модель в формат gcode, понятный 3D-принтерам.

После этого откроется вкладка "Просмотр печати". В верхней ее части находятся 4 кнопки. Кнопка "Печать" действует в том случае, если к вашему компьютеру подключен принтер. Нажав на нее, файл в формате gcode загрузится в принтер и начнется печать, следить за которой можно будет на экране компьютера.

Другая кнопка называется "Сохранить файл". Это позволяет сохранить файл gcode для дальнейшего использования, например, на съемный носитель.

Следующая кнопка весьма похожа на предыдущую - "Записать для печати с SD". Здесь файл напрямую сохраняется на съемный носитель, чтобы вставить в 3D-принтер и запустить печать вручную.

Следующим полем является статистика печати файла. Основным параметром считается время печати. Это довольно важно, когда необходимо знать, через сколько 3D-модель будет готова. Сразу стоит сказать, что Repetier Host занижает это время примерно на четверть.

Следующее поле называется "Визуализация". Здесь вы сможете посмотреть, как будет послойно проходить печать. Это особенно важно, когда требуется посмотреть, не выходит ли печать за границы поля, не пересекается ли 3D-модель с другими объектами. С помощью различных ползунков данного поля можно изучить каждый слой.

Во вкладке "Управление" можно наблюдать процесс печати, если Зд принтер подключен к компьютеру.

Вкладка "SD-карта" позволяет управлять файлами, находящимися на ней.

Далее педагог, используя собственную модель, демонстрирует процесс импортирования модели в программную среду, вместе с ребятами проводит изменения в модели, ее масштабирование, смену количества, поддержку, перемещение по рабочей поверхности, имитирующей стол для печати в 3D-принтере.

Затем проводится сохранение модели на SD-карту.

Наставник вместе с ребятами вставляет сменный носитель в принтер, разрешает каждому провести этот процесс, чтобы возникло понимание, насколько плотно необходимо размещать карту в паз, чтобы принтер ее распознал.

После педагог показывает управляющие элементы на самом принтере – колесо управления, общее меню, интерфейс запуска печати. Каждый пробует собственноручно под присмотром педагога.

Наконец, происходит запуск печати. Изначально выбрана модель с быстрой скоростью печати и малой плотностью заполнения, чтобы в течение 10-15 минут учащиеся увидели материально воплощение виртуальной модели. Если группа работала слаженно и быстро, педагог на этапе размещения модели в программе копирует модель в количестве, равному количеству учеников на занятии, чтобы каждый получил на память распечатанный комплект.

После педагог спрашивает ребят, понравилось ли им программировать, какие сложности они увидели, что было легко, а что – сложно. Наставник собирает обратную связь, чтобы скорректировать последующие занятия.

Учебное занятие окончено.