

Министерство просвещения Республики Казахстан
Национальная академия образования имени Ы. Алтынсарина



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ
ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ И РЕДАКТИРОВАНИЯ
ИНТЕРЬЕРОВ 3D-МОДЕЛЕЙ НА УРОКАХ ХУДОЖЕСТВЕННОГО
ТРУДА**

Астана, 2025

Рекомендовано решением Научно-методического совета Национальной академии образования им. Ы. Алтынсарина (протокол №2 от 5 июня 2025 года).

Методические рекомендации по применению цифровых технологий для создания и редактирования интерьеров 3D-моделей на уроках художественного труда. - Астана: НАО им. Ы. Алтынсарина 2025г. – 160 стр.

Методические рекомендации даны в соответствии с типовыми учебными программами предмета «Художественный труд» для 5-9 классов.

Методические рекомендации состоят из 2-х частей. Часть 1 выявлены особенности применения цифровых технологий по предмету «Художественный труд» для 5-9 классов, а часть 2 содержит задания по применению цифровых технологий, 3D-моделирования при изучении предмета «Художественный труд», обучающихся на практических занятиях, в соответствии с действующей типовой учебной программой по данному предмету.

Методические рекомендации предназначены для руководителей организаций среднего образования, учителей-предметников в области образования «Технология и искусство», методистов учебно-методических центров.

© Ы. Алтынсарин атындағы ҰАО
© НАО им. Ы. Алтынсарин

ВВЕДЕНИЕ

Составлена в соответствии с типовой учебной программой по учебному предмету «Художественный труд» для 5-9 классов уровня основного среднего образования.

Учебная программа утверждена приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 3 августа 2022 года № 348 «Об утверждении государственных общеобязательных стандартов дошкольного воспитания и обучения, начального, основного среднего, общего среднего, технического и профессионального, послесреднего образования» подготовлено в соответствии с государственными общеобязательными стандартами технического и профессионального, послесреднего образования (зарегистрировано в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов за № 29031).

Раздел «Культура дома»: предметы роскоши для интерьера (в 2D/3D формате), изготовление эскизов для изделий, изготовление оборудования и материалов, изготовление предметов роскоши 2D/3D для интерьера, роль науки в растениеводстве, роль растения в медицине, фитотерапии и косметологии рассматривались в зависимости от базового содержания раздела (в 2D/3D формате).

Цель методических рекомендаций:

Обеспечить педагогов практическими рекомендациями по интеграции цифровых технологий 3D-моделирования в уроки художественного труда.

Предложить методические подходы к организации учебной деятельности обучающихся по созданию и редактированию интерьеров 3D-моделей.

Способствовать развитию у обучающихся пространственного мышления, дизайнерских навыков и умения визуализировать творческие идеи с помощью цифровых инструментов.

Задачи методических рекомендаций:

1. Обосновать целесообразность использования цифровых технологий для создания и редактирования интерьеров 3D-моделей на уроках художественного труда

2. Представить обзор доступного программного обеспечения и онлайн-платформ для создания и редактирования моделей интерьеров, подходящих для использования в школьном образовании.

3. Разработать примеры учебных заданий и проектов по созданию и редактированию интерьеров для обучающихся 5-9 классов с учетом их возрастных особенностей и уровня подготовки.

4. Предложить методические приемы организации учебной деятельности, включая индивидуальную и групповую работу, проектную деятельность и исследовательские задания.

5. Рассмотреть вопросы оценки образовательных результатов обучающихся при использовании цифровых технологий.

6. Определить возможные трудности и пути их преодоления при внедрении цифровых технологий в учебный процесс.

Основные принципы применения цифровых технологий 3D-моделирования на уроках художественного труда:

Принцип наглядности: Визуализация идей в трехмерном пространстве делает процесс обучения более понятным и запоминающимся.

Принцип практической направленности: Обучающиеся получают практические навыки работы с современным программным обеспечением, которые могут быть полезны в будущем.

Принцип активности и самостоятельности: Работа с 3D-моделями стимулирует познавательную активность, творческую инициативу и самостоятельность обучающихся.

Принцип индивидуализации: Цифровые инструменты позволяют учитывать индивидуальные темпы обучения и творческие предпочтения каждого ученика.

Принцип интеграции: 3D-моделирование может служить инструментом для интеграции знаний и умений из различных предметных областей.

Обзор программного обеспечения и онлайн-платформ для 3D-моделирования интерьеров:

Для использования на уроках художественного труда рекомендуется выбирать программное обеспечение и онлайн-платформы, которые обладают следующими характеристиками:

- интуитивно понятный интерфейс: простота освоения основных функций;
- доступность: Наличие бесплатных версий или образовательных лицензий;
- базовый набор инструментов для моделирования и редактирования: Создание стен, пола, потолка, окон, дверей, простых объектов мебели;
- возможность импорта и экспорта файлов: Совместимость с различными форматами;
- наличие библиотеки готовых 3D-моделей (опционально): Ускорение процесса создания интерьеров;
- возможность визуализации и просмотра 3D-моделей: Оценка созданного интерьера.

К таким программам и платформам можно отнести:

- Tinkercad (онлайн): Простой и интуитивно понятный 3D-редактор, идеально подходящий для начинающих.
- SketchUp Free (онлайн): более функциональный инструмент с возможностью создания детализированных моделей.
- Blender (бесплатное ПО): Мощный профессиональный инструмент, требующий более глубокого изучения, но предоставляющий широчайшие возможности.
- RoomSketcher (онлайн, есть бесплатный план): Специализированная платформа для создания планов и 3D-визуализаций интерьеров.
- Planner 5D (онлайн, есть бесплатный план): Удобный инструмент с большой библиотекой готовых элементов интерьера.

Примеры учебных заданий и проектов

Примеры заданий могут быть адаптированы в зависимости от возраста и уровня подготовки обучающиеся:

5-6 классы:

Создание декоративной своей комнаты. Раздел «Визуальное искусство. Скульптура». 5 класс

Моделирование сказочного домика или фантастического жилища. Раздел «Визуальное искусство», тема «Создание декорации для анимационного театра» 6 класс

Разработка макета подиума для показа мод. Раздел «Декоративно прикладное искусство», тема «Презентация работы» 6 класс

Создание моделей простых предметов мебели (стол, стул, полка).

7-8 классы:

Проектирование интерьера гостиной в определенном стиле (классика, модерн, хай-тек).

Создание модели кухни с расстановкой бытовой техники.

Разработка проекта ландшафтного дизайна небольшого участка.

Моделирование интерьера общественного пространства (кафе, магазин).

9 классы:

Комплексный проект по созданию 3D-визуализации квартиры или дома с учетом эргономики и функциональности.

Разработка дизайн-проекта офисного помещения.

Создание 3D-модели исторического интерьера на основе изученных материалов.

Проектирование и визуализация выставочного стенда.

Цифровые технологии, особенно 3D моделирование, формируют новый взгляд на процесс преподавания предмета художественного труда. В настоящее время учебные пособия и ресурсы включают новые цифровые платформы, программное обеспечение для расширения возможностей технического творчества обучающиеся, а не ограничиваются традиционными методами. Это, в свою очередь, позволит развить творческое мышление, расширить отношение обучающиеся к пространству, а также применить новые подходы к проектированию конкретных объектов и пространств.

3D-моделирование стало инструментом, играющим важную роль в дизайне интерьеров и строительстве. С помощью этого метода обучающиеся не только обучаются техническим навыкам, но и обучаются работе с эстетическим вкусом и новаторским подходом. Кроме того, возможность вносить коррективы и изменения на любом этапе проектирования с помощью цифровых технологий способствует совершенствованию навыков обучающиеся и учению на ошибках. Поэтому использование 3D моделей на уроках художественного труда повышает эффективность учебного процесса и делает обучающиеся готовыми к современному миру работы.

Данные рекомендации направлены на эффективное применение средств и методов 3D моделирования, а также направлены на всестороннее развитие творческих способностей обучающиеся. Данное методическое пособие призвано

оказать педагогам необходимую помощь в организации учебного процесса по-новому.

В настоящее время существует множество типов 3D-принтеров. 3D-принтер – это устройство, которое выводит изображение в трехмерном виде. Он производит наложение, используя цифровую трехмерную модель. Основой для создания изображения послужат несколько видов пластика, однако сегодня производители добавляют новые компоненты, чтобы изображение было более реалистичным.

1. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПО ПРЕДМЕТУ «ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ТРУД» ДЛЯ 5-9 КЛАССОВ

Президент Казахстана Касым-Жомарт Токаев придает особое значение цифровизации образования, рассматривая ее как ключевой фактор в развитии страны. Он подчеркивает, что применение современных технологий позволит эффективно модернизировать систему образования, повысить ее качество и доступность.

Использование цифровых технологий на уроках художественного труда предоставляет уникальную возможность расширить горизонты самовыражения и развить современные навыки, необходимые в будущем. Включение элементов цифрового искусства, таких как графика, дизайн, анимация, а также использование планшетов, графических программ и 3D-моделирования, делает учебный процесс более динамичным и актуальным.

Особенностью учебной дисциплины «Художественный труд» в системе общего среднего образования является изучение различных видов искусства, демонстрация идей средствами искусства, обладание универсальными (бытовыми) и специальными (предметными) знаниями и умениями, навыками преобразования и художественной обработки материалов и предметов, навыками ведения домашнего хозяйства, применения технологий и техники. Современная система образования развивается в тесной связи с развитием информационно-коммуникационных технологий. Эти изменения особенно сильно влияют на предмет художественного труда и творческую работу. Наряду с традиционными методами, применение цифровых технологий открывает новые возможности в развитии навыков обучающиеся в области искусства и дизайна. Сложные задачи, такие как создание и редактирование интерьеров на основе 3D-моделирования, повышают творческие способности обучающиеся и обучают их инновационному мышлению и технологической грамотности.

Использование цифровых технологий помогает учащимся понять основные принципы дизайна и переработки интерьера, а также стимулирует их к художественной ориентации, предложению новых идей и решений в организации пространства. С помощью 3D-моделирования обучающиеся приобретают не только технические навыки, но и эстетический вкус, композиционную гармонию, цветовые решения и световые эффекты.

В данных методических рекомендациях рассматриваются педагогические подходы к процессу создания и редактирования интерьера с использованием 3D моделирования. Данный материал, направленный на развитие творческого потенциала обучающиеся, предусматривает предоставление основных средств и программного обеспечения 3D моделирования, а также методов обучения и эффективных стратегий.

1. Цели и задачи использования цифровых технологий на уроках художественного труда

Цели:

- развить у обучающихся навыки использования цифровых инструментов для создания художественных произведений.
- стимулировать творческое самовыражение через современные технологии.
- ознакомить с основами графического дизайна, цифровой иллюстрации, анимации и 3D-моделирования.
- развивать пространственное и аналитическое мышление, внимание к деталям и креативность.
- подготовить обучающихся к использованию технологий в будущей профессиональной деятельности.

Задачи:

- освоение базовых инструментов для рисования и дизайна на планшетах и компьютерах.
- создание простых анимации, иллюстраций и моделей с использованием доступных программ.
- применение полученных знаний для создания проектов в области графики, дизайна и 3D-моделирования.
- развитие навыков работы в группах для создания совместных цифровых проектов.

Методы реализации

Цифровая графика и иллюстрация

Цифровая графика предоставляет учащимся возможность создавать и редактировать изображения с помощью планшетов и графических программ, что развивает их художественные и технические навыки.

Методы реализации:

- Использование графических планшетов: Ученики учат рисовать с помощью графических планшетов и стилусов, что позволяет им более свободно выражать свои идеи и переносить их в цифровую форму.
- Программное обеспечение: На уроках используются программы, такие как Adobe Photoshop, Corel Painter, Krita, Procreate для создания иллюстраций и цифровых рисунков.

Пример задания:

- Тема: 1Персонажи мультфильма1 — ученики рисуют цифровые иллюстрации персонажей в различных стилях (анимированный стиль, комикс, реализм), используя разные кисти и текстуры в программе для рисования.

Цифровой дизайн

Введение в основы графического дизайна позволяет учащимся научиться создавать логотипы, рекламные плакаты, баннеры и другие дизайнерские элементы с использованием цифровых инструментов.

Методы реализации:

- Использование программ Canva, Adobe Illustrator, Inkscape для создания графических объектов.

- Проектирование плакатов и афиш для мероприятий, рекламных материалов, а также создание логотипов для вымышленных компаний.

Пример задания:

- Тема: 1Дизайн плаката для музыкального фестиваля1 — ученики создают плакаты, используя готовые шаблоны или разрабатывая собственные, экспериментируя с цветами, шрифтами и изображениями. Работа может быть оформлена как цифровой файл, готовый для печати.

Анимация и Motion Design

Анимация — это динамичная форма искусства, которая позволяет ученикам развивать творческий потенциал через движение и временные изменения.

Методы реализации:

- использование простых анимационных программ, таких как Adobe Animate, Piskel, Blender, для создания 2D- и 3D-анимаций;

- задания могут включать создание простых анимаций, например, кадровой анимации, движения объектов или персонажей.

Пример задания:

Тема: «Магический мир» — обучающиеся создают короткую анимацию (GIF или видеоролик), где изображают элемент природы, например, цветок, распускающийся в магическом лесу, или героя, выполняющего простое действие (например, прыжок).

3D-моделирование и 3D-печать

3D-моделирование на уроках художественного труда помогает развить у обучающихся пространственное восприятие, а также позволяет преобразовывать идеи и эскизы в трехмерные объекты.

Методы реализации:

- использование программ для 3D-моделирования: Tinkercad, SketchUp, Blender, Fusion 360;

- задания могут включать создание моделей для 3D-принтеров, макетов, скульптур или даже персонажей для анимации.

Пример задания:

Тема: «модели для города будущего» — обучающиеся проектируют 3D-модели зданий или объектов, которые могут быть частью города будущего. Модели могут быть распечатаны на 3D-принтере, что позволяет увидеть результаты своей работы в реальной физической форме.

Преимущества использования цифровых технологий на уроках художественного труда.

Развитие современных навыков.

Работа с цифровыми инструментами на уроках художественного труда развивает навыки, которые необходимы в современном мире: умение работать с графическими программами, моделировать и анимировать объекты, создавать мультимедийные проекты.

Гибкость и расширение возможностей самовыражения.

Цифровые технологии дают учащимся возможность быстро редактировать свои работы, экспериментировать с цветами, формами и текстурами, не ограничиваясь физическими материалами. Это расширяет творческие горизонты и позволяет ученикам быстро воплощать свои идеи в жизнь.

Интеграция с другими дисциплинами.

Использование технологий помогает интегрировать искусство с другими областями знаний, такими как математика (геометрия в 3D-моделировании), физика (законы движения в анимации) и информатика (работа с программами). Это способствует развитию комплексного мышления.

Подготовка к будущей профессии.

Знания в области цифрового искусства, дизайна и технологий являются важными для многих профессиональных сфер: графический дизайн, анимация, веб-разработка, архитектура, 3D-прототипирование и другие.

Примеры практической реализации.

Проект "Мифологические существа в цифровом формате": Ученики исследуют мифологию разных народов и создают цифровые изображения мифологических существ с помощью планшетов и программ для рисования (например, Procreate). Затем они анимируют свои работы, создавая короткие видеоролики.

Проект «Город будущего» в 3D»: Обучающиеся проектируют и моделируют здания и инфраструктуру города, будущего с использованием программ для 3D-моделирования. Работы могут быть распечатаны на 3D-принтере или представлены в виде виртуальных туров.

Проект «Цифровая иллюстрация на основе литературы»: Ученики читают литературное произведение (например, сказку или рассказ) и создают цифровую иллюстрацию к этому произведению с помощью графических программ. Затем они могут представить свои работы в виде слайд-презентации.

Использование цифровых технологий на уроках художественного труда значительно обогащает процесс обучения, расширяет возможности для самовыражения и позволяет учащимся осваивать современные и востребованные навыки. Цифровое искусство, графика, анимация и 3D-моделирование не только развивают творческий потенциал школьников, но и подготавливают их к жизни в цифровом обществе, где такие навыки будут необходимы в любой сфере деятельности.

Внедрение цифровых технологий в предмет «Художественный труд» позволяет учащимся развивать свой творческий потенциал, осваивать различные инструменты и методы, а также развивать навыки взаимодействия и коммуникации. Ниже приведены основные особенности использования цифровых технологий в 5-9 классах:

1. Развитие творчества

- *Новые инструменты и программы:* Обучающиеся могут реализовывать свои идеи в цифровом формате, используя графические редакторы, анимацию и программы для 3D-моделирования.

- *Возможность эксперимента:* С помощью цифровых инструментов можно легко пробовать различные стили и техники, что стимулирует процесс творческого мышления.

2. Интерактивный учебный процесс

- *Мультимедийные ресурсы:* Видео уроки, анимации, презентации и интерактивные учебники помогают привлечь внимание обучающихся и более глубоко освоить содержание предмета.

- *Интерактивные доски и приложения:* Учителя могут работать с учениками, объясняя тему на практике с помощью примеров.

3. Освоение информационных технологий

- *Цифровая грамотность:* Обучающиеся учатся работать с современными IT-инструментами, что способствует их адаптации к другим предметам и профессиям в будущем.

- *Онлайн-платформы:* Через виртуальные классы и образовательные платформы, обучающиеся могут обмениваться мнениями и работать над групповыми проектами.

Стимулирование индивидуальной и групповой работы

- *Индивидуальные проекты:* Цифровые инструменты позволяют каждому ученику подготовить свой проект, который можно улучшить с помощью группового обсуждения и обратной связи.

- *Групповая работа:* Онлайн-платформы и программы облегчают совместную работу обучающихся, обмен идеями и поддержку друг друга.

5. Упрощение оценивание и обратной связи

- *Электронное портфолио:* работы обучающиеся можно сохранять в цифровом формате, что позволяет систематически отслеживать их прогресс.

Инструменты для онлайн-оценки: программы для автоматической оценки работ и системы обратной связи от учителей делают учебный процесс более эффективным.

Взгляды мировых ученых и их высказывания

Мировые ученые и исследователи всесторонне изучали влияние цифровых технологий на образование и творческие процессы. Их мнения и взгляды сосредоточены на следующих ключевых аспектах:

Новые возможности для творчества и обучения

Конструктивизм и экспериментальные методы: Сеймур Паперт (Seymour Papert) в своей теории «конструктивизма» подчеркивал важность активного экспериментирования для обучения и творческого развития. Цифровые технологии позволяют учащимся тестировать свои идеи на практике и осваивать новые знания самостоятельно.

Теория множественного интеллекта: Говард Гарднер (Howard Gardner) утверждает, что мультимедийные инструменты способствуют развитию различных типов интеллекта. Например, предмет «Художественный труд» играет важную роль в развитии визуального и пространственного мышления.

2. Повышение интерактивности и сотрудничества

Социальное взаимодействие: согласно теории Льва Выготского, обучение обучающиеся развивается через социальные контакты и коммуникацию. Цифровые платформы и онлайн-инструменты облегчают сотрудничество и обмен идеями между учащимися, что повышает эффективность учебного процесса.

3. Развитие личности и самоуправления

Поддержка индивидуального творчества: исследователи отмечают, что цифровые технологии позволяют учащимся систематизировать свои работы с помощью электронного портфолио и получать обратную связь. Этот метод способствует развитию личного творчества и самооценки.

Мотивация и самоуправление: некоторые ученые, такие как Михайл Чиксентмихайи (Mihaly Csikszentmihalyi), утверждают, что цифровые инструменты помогают учащимся достичь состояния «потока» (flow), когда они полностью погружены в творческий процесс и стремятся к самосовершенствованию.

4. Цифровая грамотность и подготовка к будущему

Освоение современных навыков: мировые исследователи подчеркивают, что внедрение цифровых технологий в образовательный процесс делает обучающиеся конкурентоспособными в будущем. Владение современными ИТ-инструментами, обработка данных и использование цифровых творческих платформ помогают учащимся подготовиться к требованиям XXI века.

5. Недостатки и предостережения

Воздействие на здоровье и социальные связи: некоторые ученые предупреждают, что чрезмерное использование цифровых технологий может негативно повлиять на здоровье и социальные навыки обучающиеся. Поэтому важно рационально интегрировать технологии в образовательный процесс.

Учет возрастных особенностей в обучении:

- 5-6 классы: создание простых 3D фигур, знакомство с основными инструментами.

- 7 класс: создание элементов мебели, использование материалов и текстур.

- 8 класс: разработка полноценного дизайна интерьера.

- 9 класс: проектные работы, подготовка к 3D-печати.

Программы, используемые в процессе обучения

Tinkercad (5-6 классы)

SketchUp, Sweet Home 3D (6-9 классы)

Blender, Fusion 360 (8-9 классы)

Альтернативы Fusion 360:

1. Tinkercad – Очень удобная для начинающих программа, облачный сервис с простым интерфейсом. (5-6 классы)

2. SketchUp Free – Интуитивно понятный интерфейс, удобен для архитектурного и интерьерного моделирования. (6-9 классы)

3. FreeCAD – Открытое ПО, предназначенное для создания инженерных и технических 3D моделей, проще, чем Fusion 360. (8-9 классы)

4. Autodesk 123D Design — Ранее очень популярная программа для 3D моделирования, но в 2017 году Autodesk прекратил её поддержку. Тем не менее, если она используется, это довольно простая программа, единственная неудача — все команды на английском языке.

Альтернативы Blender:

1. Sweet Home 3D – Программа, ориентированная на дизайн интерьера, с простым и понятным интерфейсом. (6-9 классы)

2. Roomstyler 3D Planner – Онлайн-инструмент для создания интерьеров. (7-9 классы)

Особенности применения цифровых технологий по предмету «Художественный труд» для обучающихся 5-9 классов

Современное образование активно внедряет цифровые технологии в учебный процесс, что открывает новые горизонты для преподавания различных дисциплин, в том числе и предмета «Художественный труд». Включение цифровых инструментов в образовательный процесс помогает не только разнообразить методы обучения, но и повысить мотивацию обучающихся, развить их творческие способности и навыки работы с новыми технологиями. В данном докладе рассмотрим особенности применения цифровых технологий в обучении художественному труду для обучающихся 5-9 классов.

Цифровизация образования оказывает существенное влияние на все этапы учебного процесса. Важно отметить, что цифровые технологии позволяют:

Создавать интерактивную и наглядную образовательную среду.

Обеспечивать доступ к образовательным ресурсам, которые ранее были недоступны.

Развивать у школьников навыки работы с современными инструментами и программным обеспечением.

Повышать степень вовлеченности обучающихся в процесс обучения, стимулируя их творческую активность.

Предмет «Художественный труд» охватывает широкий спектр занятий, связанных с развитием творческих и практических навыков, обучающиеся в области изобразительного искусства, дизайна, рукоделия и других ремесел. Применение цифровых технологий в этой области позволяет значительно улучшить и разнообразить учебный процесс.

Одним из важных инструментов для обучающихся является использование графических редакторов, таких как Adobe Photoshop, CorelDRAW или бесплатные программы, например, GIMP или Krita. С помощью этих программ обучающиеся могут:

Создавать и редактировать изображения.

Работать с различными стилями и техниками.

Изучать основы дизайна, композиции, цветовой гармонии.

Создавать проекты, которые затем можно распечатать или использовать в цифровом формате.

Пример задания: Создание постера для школьного мероприятия с использованием Adobe Photoshop или GIMP

Цель задания:

Научить обучающихся работать с графическими редакторами, освоить основы дизайна, композиции и цветовой гармонии. Создать постер, который можно распечатать или использовать в цифровом формате для продвижения школьного мероприятия (например, концерта, выставки, спортивного состязания).

Шаги выполнения задания:

Планирование:

Учитель объясняет обучающимся, что такое постер, какие элементы на нем должны присутствовать (например, название мероприятия, дата, место, изображения, текст).

Обучающиеся планируют, какой стиль будет у их постера (классический, современный, минималистичный и т.д.).

Создание проекта:

В графическом редакторе (например, в Adobe Photoshop или GIMP) обучающиеся открывают новый проект с размерами, подходящими для постера (например, А3 или А4).

Они начинают работать с фоном: выбирают цветовую гамму, добавляют изображения или текстуры.

Применяют различные фильтры, чтобы сделать фон более интересным и подходящим к теме мероприятия.

Добавление текста и изображений:

Обучающиеся учат основы композиции и размещают на постере текст (название мероприятия, дата, место) и изображения. Это может быть фото участников, логотип школы или тематическая картинка.

При работе с текстом они экспериментируют с шрифтами, размерами и стилями, чтобы выделить важные элементы.

Работа с цветом:

Используя инструменты графического редактора, обучающиеся изучают основы цветовой гармонии. Например, они могут использовать контрастные цвета для акцентов или гармоничные сочетания для фона и текста.

Также обучающиеся могут работать с прозрачностью, наложением различных слоев и создавать эффектные цветовые переходы.

Окончательная доработка:

После того как все элементы постера размещены, обучающиеся могут добавить дополнительные эффекты, такие как тени, световые блики или текстуры, чтобы сделать проект более профессиональным.

Учитель может подсказать, как улучшить читаемость текста, как сбалансировать композицию.

Печать или цифровая публикация:

Когда постер готов, обучающиеся могут сохранить его в различных форматах (например, JPEG, PNG или PDF).

Если школа располагает принтерами, обучающиеся могут распечатать свои работы и разместить постеры по школе. Также можно использовать

цифровой формат для распространения через социальные сети или на школьном сайте.

Результат: Каждый ученик создает уникальный постер, развивая свои навыки работы с графическим редактором, улучшая визуальное восприятие и осваивая важные элементы дизайна. Это задание помогает учащимся понять, как важны композиция, цвет и текст для создания эффективных и красивых визуальных материалов.

В последние годы все большее внимание уделяется обучению школьников основам 3D-моделирования и печати. Программы, такие как Tinkercad и SketchUp, позволяют учащимся создавать простые трехмерные модели, а использование 3D-принтеров — реализовать эти модели в физической форме. Это помогает учащимся:

- Развивать пространственное мышление.

- Овладевать основами работы с трехмерными объектами.

- Создавать оригинальные дизайнерские проекты.

Технологии виртуальной и дополненной реальности открывают новые перспективы в обучении художественному труду. Например, с помощью VR можно посещать виртуальные художественные галереи, создавать объекты в трехмерном пространстве, а с помощью AR — накладывать цифровые элементы на реальную картину мира. Это способствует:

- Погружению в творческий процесс.

- Развитию креативности и воображения.

- Формированию интереса к искусству и дизайну.

Существуют также различные образовательные платформы и онлайн-курсы, которые позволяют обучающимся учиться и развивать свои навыки в художественном труде. Видеоуроки, мастер-классы, проекты и задания, размещенные на таких ресурсах, как Coursera, Khan Academy или специализированных сайтах по искусству и дизайну, могут значительно расширить кругозор школьников.

Пример образовательной платформы для развития навыков в художественном труде:

Пример: Использование онлайн-курса на платформе Coursera для развития навыков в художественном труде

Название курса: «Основы графического дизайна» (Offered by California Institute of the Arts)

Описание курса:

Курс на платформе Coursera от Калифорнийского института искусств (CalArts) предоставляет учащимся введение в мир графического дизайна, включая базовые принципы композиции, типографику, работу с цветом, а также создание визуальных проектов. Курс идеально подходит для школьников, которые хотят улучшить свои навыки в области художественного труда, особенно в таких аспектах, как создание цифровых изображений, постеров, рекламных материалов и другие формы дизайна.

Что изучают обучающиеся:

Основы композиции — обучающиеся изучат принципы организации элементов на странице, баланс, контраст и гармонию.

Работа с цветом — как правильно выбрать цветовую палитру и использовать цвета для создания нужного настроения и эффекта.

Типографика — основы работы с шрифтами, выбор шрифтов для различных проектов и их сочетание.

Создание визуальных проектов — обучающиеся научатся разрабатывать собственные проекты с учетом изученных теорий и принципов.

Как проходит обучение:

Видеоуроки: курс включает короткие видеолекции, на которых преподаватели объясняют теоретические основы и показывают примеры.

Практические задания: обучающиеся выполняют различные задания, такие как создание собственных постеров, логотипов, рекламных материалов. Они используют программное обеспечение, как Adobe Photoshop или Illustrator, и могут загрузить свои работы на платформу для получения обратной связи.

Обсуждения и поддержка: на форуме обучающиеся могут задавать вопросы преподавателю и обсуждать задания с другими участниками курса.

Пример задания:

Учащийся должен создать постер для вымышленного музыкального концерта, используя принципы композиции и типографики, изученные в курсе. Задание включает:

Размещение информации о концерте (название, дата, место).

Использование контрастных цветов для привлечения внимания.

Применение подходящего шрифта для создания атмосферы события.

Результат:

По завершении курса обучающиеся получают сертификат, подтверждающий их участие в курсе, а также смогут создать портфолио, которое можно использовать для дальнейшего обучения или в будущем при поступлении в учебные заведения, где важна художественная подготовка.

Почему это полезно:

Обучающиеся не только развивают творческие способности, но и учат современные методы работы с графикой.

Курс расширяет кругозор и позволяет обучающимся узнать о новых направлениях в дизайне.

Возможность обучения в любое время и в удобном темпе делает такие курсы доступными для школьников, несмотря на местные образовательные ограничения.

Таким образом, онлайн-курсы и платформы, такие как Coursera, становятся важным инструментом для самообразования и развития навыков в области художественного труда.

Преимущества:

Доступность и удобство. Цифровые технологии позволяют обучающимся работать в любое время и в любом месте.

Увлекательность. Интерактивные платформы и программы повышают интерес обучающихся к предмету.

Развитие новых навыков. Освоение современных технологий помогает ученикам не только в области искусства, но и в других сферах жизни и учебы.

Вызовы:

Необходимость технической подготовки. Чтобы эффективно использовать цифровые технологии, нужно обучить педагогов, а также обеспечить обучающихся необходимыми ресурсами.

Проблемы с оборудованием. Не все школы имеют возможность обеспечить обучающихся современными компьютерами, планшетами или 3D-принтерами.

Риски потери творческой свободы. При слишком частом использовании цифровых инструментов есть риск, что ученики будут ограничены шаблонами и стандартными решениями, а не развивать уникальные творческие подходы.

Цифровые технологии оказывают значительное влияние на обучение искусству и рукоделию в школах. Их применение в рамках предмета «Художественный труд» способствует развитию у школьников новых навыков, расширению творческих горизонтов и улучшению качества образовательного процесса. Важно продолжать интеграцию современных технологий в школьное образование, при этом не забывая о том, чтобы они дополняли, а не заменяли традиционные методы обучения.

Использование цифровых технологий помогает не только ученикам стать более грамотными в области технологий, но и способствует более глубокому восприятию искусства, развивает креативность и художественный вкус.

Принцип умного дома. Знакомство с набором «Умный дом».

Вы узнаете:

1. *Что такое система «Умный дом».*
2. *Какие компоненты нужны для создания системы «Умный дом».*

Вы научитесь:

1. *Характеризовать систему «Умный дом».*
2. *Определять функции электронных устройств «Умного дома».*

Понятие «Умный дом»

История потребительского Интернета вещей началась с идеи «Smart Home» - «Умный дом», а точнее с автоматизации электрических бытовых приборов: пылесоса, холодильника, стиральной машины, утюга, микроволновой печи и других приборов. В 1950 году появился «Дом с кнопками» Эмиля Матиаса, в котором некоторые процессы были автоматизированы.

Понятие «умный дом» возникло в начале 70-х годов прошлого века, в недрах «Института Интеллектуальных Зданий», штат Вашингтон, США. Уже тогда люди задумались над тем, как сделать свою жизнь комфортнее. Основная идея заключалась в том, чтобы передавать по одному кабелю несколько видов информации сразу для управления различными устройствами.

«SmartHome», включает в себя управление системами отопления, водоснабжения, охранными системами и видеонаблюдением. В эту систему интегрируется система «Мультирум» - внутренняя домашняя мультимедийная

сеть, которая включает в себя управление телевизором, кухонными машинами, освещением, проекторами, телевидением и другими мультимедийными устройствами.

Датой появления первой системы Умного дома считается 1978 год (США): система могла включать и выключать приборы и менять яркость света. Однако, с бурными темпами развития технологий в 70-х годах прошлого века, тогдашний «Умный дом» считался уже устаревшим, едва заканчивалось строительство здания.

Однако массовое применение технологии Интернет вещей и Умный дом началось в XXI веке.

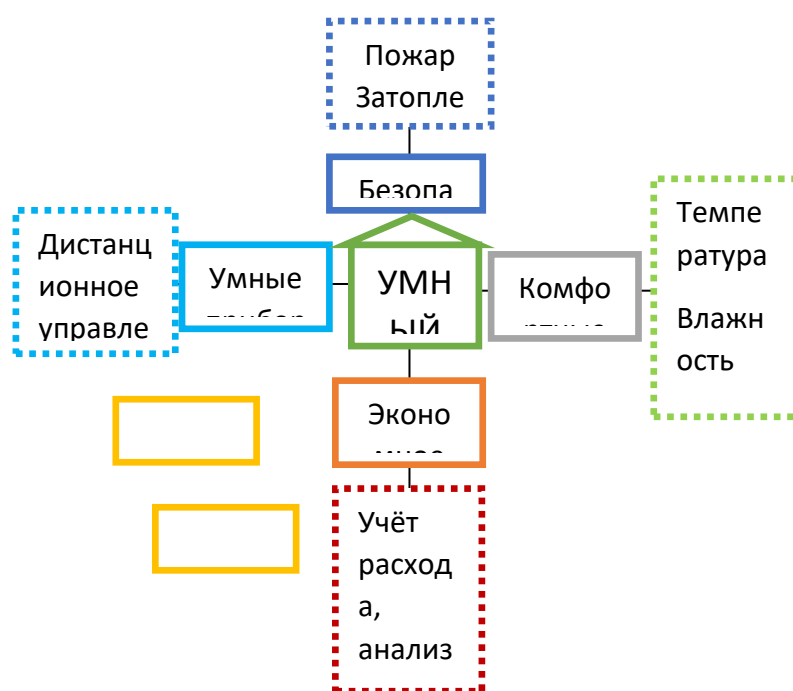


Рис.1. Система Интернет вещей для Умного дома

Рассмотрите рисунок и ответьте на вопросы:

-Какие еще функции может выполнять система Интернет вещей в Умном доме?

- Какие датчики нужны для создания системы Умный дом?

- Какие приборы обеспечат климатический комфорт?

- Какие приборы обеспечат охранные функции?

Умный дом - это умное здание и умное жилье, которые также состоят из подсистем.

На обслуживание многоэтажного дома (общедомовая территория, подъезды и подвалы, парковки) затрачиваются большие суммы, поэтому поиск решений с использованием умных датчиков позволяет значительно экономить средства.

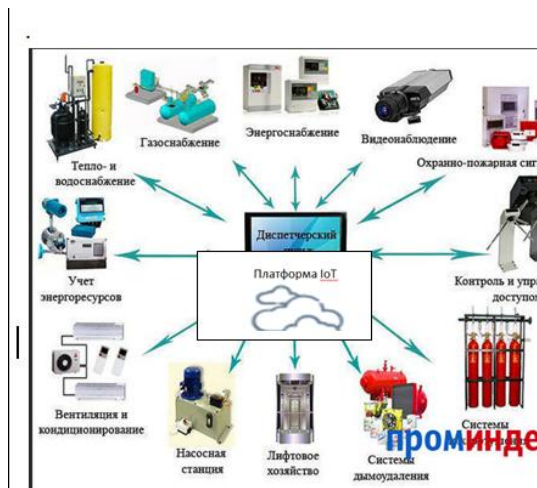


Рис.2. Умный дом

В жилищно-коммунальном хозяйстве с использованием системы Интернет вещей контролируется система безопасности дома, работа лифтов; вывоз мусора; уборка территории: на тракторах и машинах стоят датчики, отслеживающие навигацию. Но наиболее перспективным направлением является установка умных приборов учета воды, электроэнергии, тепла, передающих показания непосредственно в центр учета потребления.

Автоматизация позволяет создать систему, поддерживающую комфортную температуру, влажность воздуха и управлять ею удаленно.

По многочисленным опросам жителей на первом месте в концепции «Умный дом» стоит безопасность: контроль за возгоранием, дымом, утечкой газа, протечкой труб, безопасностью от проникновения посторонних, а в сейсмоактивных регионах – извещение о землетрясении.

Система умного дома включает три типа устройств:

Контроллер (хаб) — управляющее устройство, соединяющее все элементы системы друг с другом и связывающее её с внешним миром.

Датчики (сенсоры) — устройства, получающие информацию о внешних условиях.

Актуаторы — исполнительные устройства, выполняющие команды контроллера: умные (автоматические) выключатели, умные (автоматические) розетки, умные (автоматические) клапаны для труб, сирены, климат-контроллеры и так далее.

Обычно в «Умном доме» используются следующие **датчики**:

- датчики пламени для пожара;
- датчики дыма при задымлении;
- датчик летучих органических веществ при утечке газа;
- датчик, реагирующий на жидкость для детектирования протечек;
- датчик вибрации или позиционирования для землетрясений;
- датчик расстояния или присутствия в случае незаконного проникновения.

Исполнительные устройства, которые при этом используются:

- спринклерный ороситель для пожаротушения;

- средства визуальной индикации: светодиоды, лампы, дисплеи;
- средства звуковой индикации: сирены, динамики;
- системы открывания дверей и окон для эвакуации;
- системы обесточивания помещения.

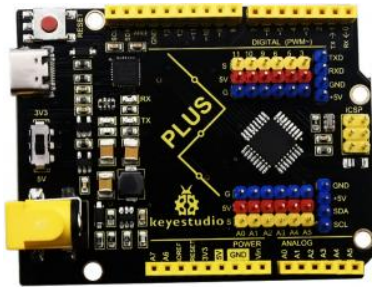
При создании системы Интернет вещей, обеспечивающую безопасность, интегрируют подсистемы: пожаротушения, обнаружения газа, дыма и иных летучих веществ, протечки воды, незаконного проникновения.

При интеграции в этих систем и системы Интернета вещей может существенно уменьшиться время реагирования, за которое человек может понять, что произошла аварийная ситуация. Система оповестит человека о чрезвычайной ситуации, где бы он ни находился, кроме того такая система может вызвать специальные службы.

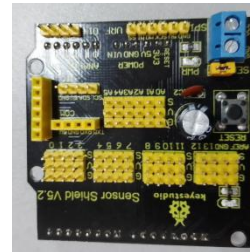
Набор «Умный дом»

Набор для создания «Умного дома» состоит из следующих компонентов:

1. Плата управления (контроллер), плата расширения (рис.3.)
- 2.



Плата управления



Плата расширения

Рис.4. Датчики

3. Датчики (рис.4). В наборе присутствуют следующие датчики:

- датчики нажатия (кнопка)
 - датчик влажности
 - датчик влажности почвы
 - фотоэлемент
 - датчик движения
 - датчик газа
- Bluetooth

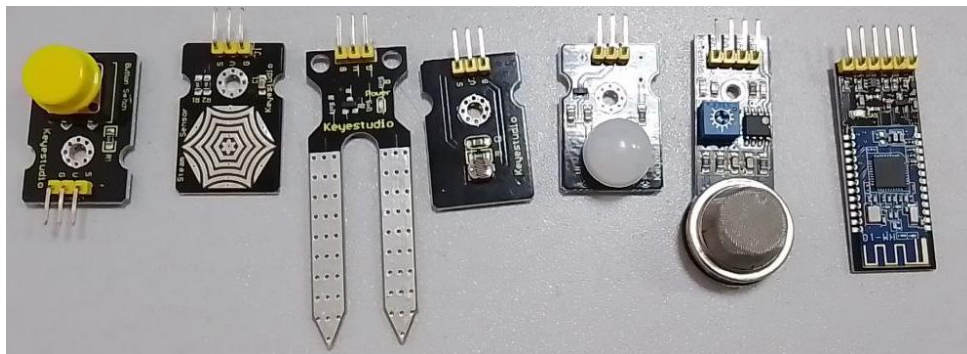


Рис.5. Датчики набора «Умный дом»

4. Исполнительные устройства (рис. 6). В наборе присутствуют следующие исполнительные устройства:

- сервомоторы
- зуммер
- светодиод
- дисплей
- мотор, имитирующий работу вентилятора.
-

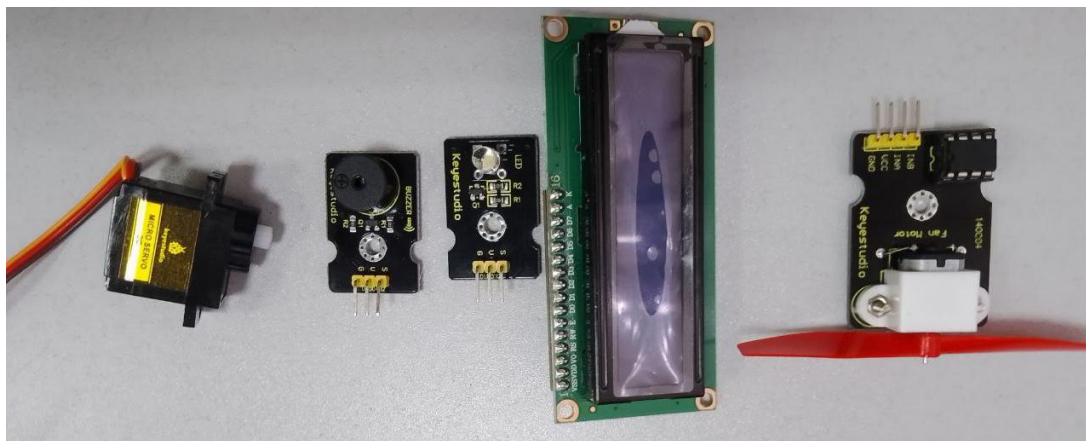


Рис.6. Исполнители набора «Умный дом»

5. Провода для подключения электронных компонентов.
6. Крепежные элементы (болты, гайки, стены и т.д.).
7. Отсек для батареек

Используя электронные и другие компоненты для изучения принципа их работы, можно собрать свой собственный «Умный дом».

Техника безопасности при работе с набором «Умный дом»

Прежде чем начать работу с любым оборудованием или устройством, необходимо изучить инструкцию по эксплуатации и безопасному использованию устройств.

Вспомните, какие вы знаете правила при работе с компьютерами или ноутбуками.

При обращении с любой электроникой, в том числе и ноутбуком, нужно строго выполнять **правила безопасной работы**:

1. Ни в коем случае нельзя касаться оголенных проводов, по которым идет электрический ток.
2. Нельзя заземлять провода дверями, оконными рамами, закреплять провода на гвоздях.
3. Опасно включать и выключать любые устройства, содержащие электронику, а также бытовые приборы (например, ноутбук) мокрыми руками.
4. Вилку при включении и выключении приборов нужно брать за пластмассовую колодку. Нельзя тянуть вилку из розетки за провод.
5. Включать и выключать любой электронный прибор нужно одной рукой.

6. Нельзя пользоваться неисправными электронными приборами и разбирать их включенными в розетку.

Практическая работа «Преимущества и недостатки «Умного дома»

Цель: изучить функции и возможности системы «Умный дом», проанализировать и выделить преимущества и недостатки.

Оборудование: учебник, тетрадь, ноутбук.

Задание:

1. Изучите примеры использования системы «Умный дом».
2. В таблице № 1 представлены все датчики, которые входят в набор «Умный дом». Подумайте, как их можно использовать и каких положительных результатов можно добиться.

<i>Датчик</i>	<i>Использование</i>	<i>Положительные результаты</i>
<i>1. Освещенности</i>	Автоматическое включение освещения	Экономия электроэнергии
<i>2. Влажности</i>		
<i>3. Влажности почвы</i>		
<i>4. Газа</i>		
<i>5. Движения</i>		
<i>6. Нажатия</i>		

3. Выделите положительные результаты (например, снижение затрат энергии, безопасность и др.).

4. Сделайте вывод о результатах вашего исследования.

Система умный дом с использованием Интернета вещей – перспективное и интересное направление в обустройстве комфортного и безопасного жилья. Профессия инженера – специалиста по созданию и отладке системы Интернета вещей очень интересная и перспективная. Это профессия будущего, которая востребована уже сейчас.

Ответьте на вопросы:

1. Что такое «SmartHome», «Мультирум»?
2. Из каких компонентов состоит набор «Умный дом»?
3. Расскажите про технику безопасности при работе с набором «Умный дом».
4. Какие проблемы поможет решить система Умного дома?
5. В каких еще сферах жизни человека вы бы предложили решение с использованием системы Интернет вещей?

Современный мир стремительно цифровизируется, проникая во все сферы жизни, включая образование. Предмет «Художественный труд», традиционно ориентированный на развитие практических навыков и творческого мышления, не может оставаться в стороне от этих процессов. Интеграция цифровых технологий в обучение открывает новые горизонты для освоения пространственного мышления, дизайнерских навыков и визуализации идей.

Данные методические рекомендации посвящены применению цифровых технологий для создания и редактирования интерьеров 3D-моделей на уроках художественного труда в общеобразовательной школе. Целью работы является предоставление педагогам практического инструментария для эффективного использования 3D-моделирования в образовательном процессе, способствующего развитию у обучающихся ключевых компетенций XXI века, таких как креативность, критическое мышление, коммуникация и сотрудничество.

Актуальность данной работы обусловлена несколькими факторами:

Востребованность 3D-технологий: 3D-моделирование активно используется в различных отраслях, включая дизайн интерьера, архитектуру, игровую индустрию, кино и производство. Освоение базовых навыков в этой области повышает конкурентоспособность выпускников.

Развитие пространственного мышления: Создание и редактирование 3D-моделей интерьеров способствует развитию пространственного воображения, умения оперировать трехмерными объектами и понимать принципы композиции в пространстве.

Повышение мотивации, обучающиеся: Использование современных цифровых инструментов делает процесс обучения более увлекательным, интерактивным и визуально привлекательным для школьников.

Интеграция с другими предметами: Работа с 3D-моделями интерьеров может быть интегрирована с такими предметами, как математика (геометрия, пропорции), информатика (работа с программным обеспечением), история (изучение стилей интерьера), черчение и изобразительное искусство (композиция, цвет).

Инициативы и меры, направленные на цифровизацию образования в Казахстане:

1. Подключение школ к цифровым образовательным ресурсам: В 2023 году школы были подключены к таким платформам, как «BilimLand», «Daryn.online.kz» и «Edupage». Это обеспечивает учащимся доступ к современным учебным материалам и способствует повышению качества образования. Государственные услуги

2. Обеспечение школ скоростным интернетом: Президент Токаев подчеркнул важность обеспечения всех школ страны высокоскоростным интернетом к 2027 году, что является частью национального проекта «Доступный Интернет». Это позволит внедрять передовые технологии в образовательный процесс и обеспечит равный доступ к цифровым ресурсам для всех обучающихся. ER10 Media - Все будет BIGDATA

Эти меры направлены на создание современной, инновационной и доступной системы образования, способной подготовить квалифицированные кадры для экономики будущего.

В современных зарубежных исследований данная тема так же актуальна:

«3D Modeling and Prototyping in Education: A Review of the Literature» (2020) авторов Т. М. Addy, D. Dube, B. Sharma. В этом исследовании авторы

рассматривают различные подходы к использованию 3D-моделирования и прототипирования в образовании, а также анализируют их преимущества и недостатки.

«The Impact of 3D Modeling on Student Learning and Engagement» (2021) авторов J. Lee и S. Kim. В этом исследовании авторы изучали влияние 3D-моделирования на обучение и вовлеченность обучающихся. Они обнаружили, что использование 3D-моделирования может повысить мотивацию студентов, улучшить их понимание материала и развить их творческие навыки.

«3D Modeling and Its Impact on Student Learning: A Review of the Literature» (2022) авторов M. A. Khan и S. A. Khan. В этом исследовании авторы провели обзор литературы по использованию 3D-моделирования в образовании. Они обнаружили, что 3D-моделирование может быть эффективным инструментом для обучения обучающихся различным предметам, включая науку, технологию, инженерию и математику.

«The Use of 3D Modeling in Education: A Review of the Literature» (2023) авторов M. A. Khan и S. A. Khan. В этом исследовании авторы провели обзор литературы по использованию 3D-моделирования в образовании. Они обнаружили, что 3D-моделирование может быть эффективным инструментом для обучения обучающихся различным предметам, включая науку, технологию, инженерию и математику.

Эти исследования показывают, что использование 3D-моделирования в образовании может быть эффективным инструментом для повышения мотивации студентов, улучшения их понимания материала и развития их творческих навыков.

Методические приемы организации учебной деятельности:

Индивидуальная работа: Создание собственных моделей в соответствии с заданием.

Групповая работа: Совместное проектирование и создание моделей, распределение ролей и ответственности.

Проектная деятельность: Разработка комплексных проектов, включающих исследование, эскизирование, моделирование и презентацию.

Исследовательские задания: Изучение различных стилей интерьера, анализ эргономических требований, исследование свойств материалов и их отображение в 3D.

Мастер-классы и демонстрации: Педагог демонстрирует основные приемы работы с программным обеспечением, обучающиеся повторяют и закрепляют навыки.

Обратная связь и рецензирование: Обсуждение и анализ созданных моделей, обмен идеями и предложениями.

Оценка образовательных результатов.

Оценка может осуществляться по следующим критериям:

- техническое владение программным обеспечением: Умение использовать основные инструменты моделирования и редактирования;

Соответствие модели заданию: точность воспроизведения заданных параметров и требований;

Композиционное решение: гармоничность и продуманность расстановки объектов в пространстве;

Эстетическая выразительность: оригинальность и художественная ценность созданного интерьера;

Функциональность и эргономика (в соответствующих проектах): учет практических аспектов использования пространства;

Качество презентации проекта: умение представить и защитить свою работу.

Формы оценки могут включать:

- просмотр и анализ созданных моделей;
- устные презентации проектов;
- защита проектов с демонстрацией визуализаций;
- взаимооценка работ обучающихся;
- создание цифровых портфолио.

Преимущества использования цифровых технологий в образовании:

- повышение эффективности обучения: Цифровые технологии позволяют создавать интерактивные и увлекательные уроки, которые помогают учащимся лучше усваивать материал.

Улучшение доступа к образованию: цифровые технологии делают образование более доступным для всех, независимо от их местоположения или финансовых возможностей.

Персонализация обучения: цифровые технологии позволяют создавать индивидуальные учебные планы для каждого ученика, что помогает им учиться в своем собственном темпе и стиле.

Развитие навыков XXI века: цифровые технологии помогают учащимся развить навыки, которые необходимы для успеха в современном мире, такие как критическое мышление, креативность и сотрудничество.

Примеры использования цифровых технологий в образовании:

Онлайн-обучение: цифровые технологии позволяют учащимся учиться онлайн, что дает им возможность учиться в любое время и в любом месте.

Виртуальная реальность: цифровые технологии позволяют создавать виртуальные среды, которые могут использоваться для обучения различным предметам, таким как наука, история и география.

Искусственный интеллект: цифровые технологии могут использоваться для создания искусственного интеллекта, который может помочь учащимся в обучении и оценке их знаний.

Гаджеты: цифровые технологии позволяют использовать различные гаджеты, такие как смартфоны, планшеты и ноутбуки, для обучения.

Вызовы использования цифровых технологий в образовании:

Цифровой разрыв: не все обучающиеся имеют доступ к цифровым технологиям, что может привести к неравенству в образовании.

Безопасность: использование цифровых технологий может создать риски для безопасности обучающихся, такие как кибербуллинг и онлайн-хищники.

Стоимость: цифровые технологии могут быть дорогими, что может затруднить их использование в некоторых школах.

Будущее цифровых технологий в образовании: будущее цифровых технологий в образовании выглядит многообещающе. Ожидается, что цифровые технологии будут играть все более важную роль в образовании в ближайшие годы. Это приведет к созданию более интерактивных, персонализированных и доступных учебных программ.

Вот список популярных цифровых образовательных ресурсов, которые можно использовать в школе:

1. Платформы для онлайн-обучения.

- Google Classroom – система управления обучением от Google;
- Microsoft Teams for Education – цифровая образовательная среда;
- Moodle – бесплатная платформа для дистанционного обучения;
- Zoom / Google Meet – для проведения онлайн-уроков;
- Coursera / Udemy / Stepik – курсы по различным предметам.

2. Интерактивные учебные платформы

- Kahoot! – викторины и игры для обучения;
- Quizlet – карточки для запоминания информации;
- LearningApps – создание интерактивных упражнений;
- Nearpod – интерактивные презентации с тестами.

3. Электронные библиотеки и базы знаний:

- National Geographic Education – образовательные материалы;
- Wikipedia / Britannica – энциклопедии;
- Cyberleninka – научные статьи;

Платформы для предмета «Художественный труд».

1. Онлайн-рисование и графический дизайн:

- Canva – создание афиш, открыток, постеров и коллажей;
- Pixlr – онлайн-фоторедактор с возможностями Photoshop;
- Krita – бесплатная программа для цифрового рисования;
- Adobe Fresco – цифровая живопись для планшетов;
- AutoDraw – ИИ-ассистент для быстрого рисования.

2. 3D-моделирование и дизайн:

- Tinkercad – простая платформа для 3D-моделирования;
- Blender – мощный инструмент для 3D-графики;
- SketchUp – 3D-моделирование интерьеров и объектов;
- Sculpttris – виртуальная лепка и 3D-скульптура.

3. Виртуальные галереи и музеи:

- Google Arts & Culture – коллекции музеев мира;
- The Met 360° Project – виртуальные экскурсии по Метрополитен-музею;
- Louvre Online – онлайн-экскурсии по Лувру.

4. Видеоуроки и мастер-классы:

- YouTube (каналы: Proko, DrawMixPaint, Bob Ross) – уроки по рисованию и живописи;

- Skillshare – курсы по рукоделию, дизайну, творчеству;

- Udemy (Art & Design) – уроки по скетчингу, графическому дизайну.

5. Ресурсы по рукоделию и декоративно-прикладному искусству:

- Pinterest – идеи для творчества и handmade;

- Craftsy – курсы по шитью, вязанию, резьбе;

- LoveCrafts – схемы и уроки по вязанию и вышивке.

Возможные трудности и пути их преодоления:

Недостаточная компьютерная грамотность обучающихся: проведение вводных занятий по основам работы с компьютером и выбранным программным обеспечением.

Технические проблемы (отсутствие оборудования, нестабильное интернет-соединение): Использование онлайн-платформ, работа в компьютерных классах, организация работы в малых группах с поочередным использованием оборудования.

Сложность освоения программного обеспечения: Начало с простых инструментов и постепенное усложнение заданий, использование обучающих материалов и видеоуроков.

Недостаток времени на уроке: планирование уроков с учетом времени на освоение программного обеспечения и выполнение заданий, использование внеурочной деятельности для работы над проектами.

Разный уровень подготовки обучающихся: дифференцированный подход к обучению, предоставление индивидуальной помощи и дополнительных заданий.

Использование Интернета вещей в сельском хозяйстве. Датчик влажности почвы.

Вы узнаете:

1. Как используется Интернет вещей в сельском хозяйстве.

2. Как работает датчик влажности почвы.

Вы научитесь:

1. Подключить датчик влажности почвы.

2. Создавать программу для работы с датчиком влажности почвы.

Система Интернет вещей в сельском хозяйстве

В сельском хозяйстве традиционно производственные ритмы зависят от природных циклов растений и животных. Однако именно поэтому Интернет вещей позволяет избежать многих рисков, устанавливая автоматический контроль за многими параметрами и в растениеводстве, и в животноводстве.

Возможности современных цифровых технологий уже сейчас позволяют собирать с помощью датчиков большие данные о составе почвы, её увлажненности, температуре почвы и воздуха; о количестве семян и удобрений, времени посадки и сбора урожая; информацию о состоянии животных (температура, привес, возраст, заболевания) и его местонахождении. Не менее важно иметь данные о состоянии сельскохозяйственной техники, помещений для хранения, сортировки, нахождения животных и так далее.

Обработать такое количество информации возможно только с использованием облачных технологий и получить разные отчеты и прогнозов.

Умное сельское хозяйство начинается со сбора данных – мониторинга, затем анализ данных – составление прогнозов, принятие решений – выполнение мероприятий по преодолению рисков и оптимизации процессов.

В животноводстве необходимо отслеживать состояние животного: температуру, питание, привес или удои и другие показатели. Поэтому животным внедряют специальные электронные устройства, передающие показатели на платформу, где они обрабатываются, затем составляется отчет, на основе которого можно принять решение. Специальные чипы позволяют идентифицировать каждое животное.

Система интернет вещей позволяет контролировать температурный режим на ферме, наличие корма и воды, выгул скота.

В растениеводстве также активно используется возможность контролировать выращивание растений на полях. С помощью ГЛОНАСС и GPS создается точное сельское хозяйство – отслеживание объема урожая, дистанционное исследование почвы и воздуха, метеонаблюдение и т.д.

Точное сельское хозяйство – это все, что делает сельское хозяйство прогнозируемым, точным, управляемым:

- датчики влажности почвы дают возможность контролировать полив и уменьшать потери воды;
- системы капельного полива контролируют доставку воды к каждому растению;
- виртуальные оптимизаторы орошения – контролируют скорость полива, учитывают рельеф местности;
- расчет траектории обработки земли и сбора урожая позволяет уменьшить количество поездок по полю (предотвращает уплотнение), сокращает расход топлива и др. (рис.3)

Сельскохозяйственная техника: беспилотные летательные аппараты для слежения за состоянием полей и сбором урожая, беспилотная сельскохозяйственная техника также стали частью системы Интернет вещей в сельском хозяйстве. Беспилотная воздушная и наземная техника. Оснащенные видеокамерами и датчиками беспилотные летательные аппараты передают данные, анализ которых экономит ресурсы и время при отслеживании состояния растений, количества сорняков и т.д.

Тепличное хозяйство без системы Интернет вещей и автоматизации всех систем ухода за растениями: освещение, температура, орошение, контроль за ростом и созреванием, - уже невозможно представить.

Умная теплица – также подсистема системы Интернет вещей в тепличном хозяйстве. Кроме неё нужны еще подсистемы энергообеспечения и энергосбережения, контроля за подведением и расходом воды, контроль за внесением удобрений и содержанием нитратов в растениях и многие другие.

Использование датчиков в сельском хозяйстве

Одним из универсальных датчиков, использующихся и в сельском, и в городском хозяйстве, является датчик влажности почвы.

Умный или автоматический полив растений в тепличных хозяйствах, полив газонов и клумб, а в настоящее время орошение и больших площадей культурных растений – наряду с «умным» освещением одно из важнейших направлений Интернета вещей.

Использование автополива, интегрированного с интернетом вещей, в сельском, тепличном и городском хозяйстве позволяет значительно экономить на расходе воды, оплате труда, более грамотно ухаживать за растениями и получать больший прирост, урожай, а соответственно и прибыль.

Алгоритм работы простых систем автополива заключается в том, чтобы активировать подачу воды в зависимости от определенных условий (рис.6). Вот несколько примеров:

Также можно спроектировать гибридные системы, где полив будет осуществляться как по времени, так и по датчику влажности почвы. Интернет вещей позволит иметь непосредственную связь с системой, постоянно иметь доступ к данным о процессе полива, изменять параметры (порог включения, временной режим) [6].

В домашних условиях умный полив можно использовать при уходе за комнатными растениями, рассадой, при выращивании микрозелени.

Практическая работа «Использование датчика влажности почвы» Цель: запрограммировать датчик влажности почвы.

Оборудование: учебник, компьютер, программа «ArduinoIDE», набор «Smart Home Kit».

Задание:

Подключите зуммер и датчик влажности почвы к контроллеру. Выясните:

1. Значения показаний датчика влажности почвы при сухом грунте.
2. Значения показаний датчика влажности почвы при влажном грунте.

Напишите скетч, благодаря которому, если почва недостаточно влажная, то зуммер сигнализирует об этом.

Для выполнения данного задания необходимо:

1. Соединить контроллер с платой расширения.
 2. Подключите датчик влажности почвы к контроллеру
 3. Подключите зуммер к контроллеру (рис.8.).
 4. Включить программу Arduino IDE.
 5. Подключить контроллер к компьютеру с помощью провода Type-C.
 6. Выбрать плату Arduino Nano и порт, в который подключен контроллер.
 7. Далее нам необходимо написать следующий скетч для работы проекта
- В данном скетче мы используем следующие операторы и функции:

1. С помощью функции «volatile int value» создается переменная типа «int» (переменные принимающие целочисленные значения от -2,147,483,648 до 2,147,483,647) с именем «value». Квалификатор «volatile» необходим для того, чтобы компилятор понимал, что переменная может измениться во время прерываний основного процесса.

2. Инициатор `Serial.begin (9600)` создает последовательное соединение между компьютером и контроллером для работы с функцией «Монитор порта». В скобках задается скорость передачи данных в бит/с (бод).

Монитор порта Arduino – это утилита (вспомогательная программа), встроенная в среду программирования Arduino IDE и служит она для связи компьютера с контроллером. С помощью монитора последовательного порта производится отладка прошивки микроконтроллера, получение информации о работе программы и отправка команд к микроконтроллеру по USB.

3. В 5 и 8 строчке мы задаем (приравниваем) значения переменной:

- в 5 строке задаем ей значение равной 0

- в 8 строке приравниваем значение переменной к текущим показаниям датчика влажности почвы (функция `analogRead` считывает показания указанного пина, в нашем случае это пин A 2).

4. Функция `Serial.println (value)` передает данные указанные в скобках, в нашем случае это значение переменной «value»

5. Оператор `delay (time)` – данный оператор является паузой в коде. Параметр `time` – время, указанное в миллисекундах.

Готовый скетч будет работать следующим образом: «Каждые полсекунды значения переменной «value» будет принимать значение показаний датчика влажности почвы, затем данное значение будет передаваться с помощью утилиты «Монитор порта» на компьютер, и данные значения пользователь сможет отслеживать в реальном времени».

8. Загрузите скетч в контроллер.

9. Запустите утилиту «Монитор порта». Для этого необходимо нажать на кнопку «Монитор порта». Каждые пол секунды в поле «Монитор порта» будут появляться текущие значения показаний датчика влажности почвы (рис.11)

10. Опустите датчик влажности почвы в горшок с землей, запишите среднее показание датчика в таблицу № 1. Полейте землю водой (будьте осторожны, нельзя, чтобы вода попала на электронные устройства), запишите среднее показание датчика в таблицу № 1.

Рассчитайте среднее показание между влажной и сухой землей по следующей формуле:

- показания датчика влажности почвы,

- показания датчика в сухой земле,

- показания датчика во влажной земле.

Средние показание датчика

11.Запишите следующий скетча:

1) Оператор `tone (pin, frequency)` – данный оператор генерирует волну заданной частотой. В данном операторе задаются следующие параметры:

`pin`: номер порта вход/выхода, на котором будет генерироваться сигнал
`frequency`: частота сигнала в Герцах

2) Оператор `noTone (pin)` – данный оператор выключает генерацию сигнала на заданном пине. Параметр `pin`-номер пина.

Готовый скетч будет работать следующим образом: «Если датчик показывает, что земля сухая (в 9 строке происходит проверка, цифра 300 обозначает среднее показание датчика, поэтому данное значение будет отличаться от вашего) то зуммер издает звук, иначе, когда показания меньше порогового значения (показания меньше 300), зуммер замолкает».

! Соединительная часть датчика не является водонепроницаемой, не опускайте ее в воду.

Если представить скетч в виде блок-схемы, то она будет иметь следующий вид:

12. Завершите работу.

13. Сделайте вывод по результатам практической работы.

Ответьте на вопросы:

1. Какие возможности дает интернет вещей в сельском хозяйстве?

2. Подумайте, как и какие датчики можно использовать в сельском хозяйстве?

3. Датчик влажности почвы является аналоговым или цифровым?

4. Как работает функция «Монитор порта»? Для каких целей ее можно использовать?

5. Какие решения с использованием системы интернет вещей позволяют оптимизировать орошение в тепличных хозяйствах?

§9. Проект по теме «Интернет вещей»

Определите, что вы должны узнать, выполняя данный проект:

- каких знаний и умений недостаточно для выполнения учебно-технического проекта?

- где вы можете найти нужную информацию?

- кто может вас проконсультировать или оказать помощь при выполнении проекта?

Что такое учебный проект?

Учебные проекты - важная часть процесса освоения новых знаний и навыков. Самый верный способ закрепить знания - создать свой уникальный продукт или усовершенствовать имеющееся изделие [8].

Большинство больших проектов по робототехнике, 3D-моделированию, строительству создано большой командой специалистов: конструкторы, дизайнеры, программисты, работая совместно, создают успешные проекты, которые затем инженерами, технологами и другими сотрудниками предприятия внедряются в производство. Особая роль в командной работе у руководителя – лидера проекта. Он организует команду на слаженную работу по генерации идей, планированию, проектированию и созданию продукта проекта. Групповые проекты демонстрируют ваше умение работать в команде.

Проект – это действия человека по воплощению какой-либо идеи в ограниченное время.

Проектом называют разные процессы и результаты работ, так как проектирование – универсальная технология по разработке и созданию продуктов.

Продуктом проекта – результатом, может быть и 3D-модель и робот, и швейное изделие, и здание или мост, и спектакль или телевизионное шоу.

Для успешной реализации проекта и достижения цели важно выполнять все этапы проектной деятельности.

Групповой учебно-технический проект

- определите направление поиска идей и реализации проекта.
- уточните содержание этого направления: объекты для конструирования, моделирования, проектирования. Запишите как можно больше тем, идей, продуктов проекта. Примеры проектов по теме Интернет вещей:

- проект «Модель системы Умный дом»;
- проект «Модель системы «Умная школа» ;
- проект «Модель системы «Умный подъезд» ;
- проект «Выращивание микрозелени, рассады» ;
- проект «Безопасность в доме» ;
- проект «Умная теплица».

Какой продукт проекта вы должны представить в каждом случае?

«Модель» предполагает описание системы, рисунки, чертежи, цифровую модель. Модель можно рассматривать как метод исследования поведения и работы системы. Самым ценным в таком проекте будет анализ работы системы на примере модели, ваши прогнозы и оценка.

Традиционный проект предполагает найти решение и предоставить на защиту продукт и необходимую проектную и техническую документацию.

ПРОЕКТ

Реализация учебно-технического проекта

1 этап. Определение проблемы, продукта проекта, ограничений.

На какую целевую группу рассчитан ваш проект? Какие запросы удовлетворяет продукт проекта?

Заполните Паспорт проекта:

Название. Обоснование проекта. Идея или проблема. Цель, задачи, продукт проекта.

2 этап. Анализ ресурсов.

Проанализируйте наличие ресурсов для выполнения вашего проекта.

1. Учтите ограничения по времени: количество уроков, отводимых на выполнение проекта.

2. Оцените вашу подготовленность к выполнению проекта: имеются ли достаточные знания и умения.

3. Уточните продукт проекта: изделие, модель системы.

4. Оцените наличие деталей, датчиков, устройств и т.п., необходимых для выполнения проекта.

5. Посчитайте возможные затраты на реализацию проекта. Сделайте примерный (планируемый) расчет себестоимости.

6. Выполните эскиз или схему вашей проектной работы

3 этап. Разработка последовательности выполнения проекта

Составьте план реализации вашего проекта: укажите конкретные задачи и срок (дату) выполнения.

ПЛАН (пример)

1. Обоснование проекта. Анализ ресурсов.
2. Подготовка технической документации, выполнение расчетов, составление алгоритмов и т.п.
3. Выполнение проекта: описание модели; сборка; составление бизнес-плана.
4. Подготовка проекта к защите.
5. Защита проекта.

4 этап. Выполнение проекта (изготовление проектного изделия) по этапам. При выполнении проекта сфотографируйте каждый этап, делайте скриншоты экрана.

Протестируйте модели, сфотографируйте или снимите видео. Опишите результаты проделанной работы.

- 5 этап. Завершение проекта, подготовка к защите.

Подготовьте проект к защите. Заполните паспорт проекта.

Подготовьте презентацию.

Соберите в Проектную папку все наработки, эскизы, фотографии. Составьте карту оценки качества проектного изделия.

- 6 этап. Защита проекта

Выполняя проект, вы попробовали свои силы в таких профессиях как инженер-разработчик в области Интернета вещей, проектировщик инфраструктуры умного дома, специалист по созданию инфраструктуры «умного города».

Подготовьте проектную и конструкторскую документацию. Результаты тестирования модели, изделия.

Расскажите о результатах вашего проекта.

Использование цифровых технологий в профессиональной деятельности необходимо почти всем людям XXI века.

Вы уже начали овладевать навыками, нужными людям, работающим по профессиям, связанным с «Интернетом вещей».

Все эти профессии относятся к новым видам деятельности – профессиям будущего, чтобы быть успешным специалистом в этих направлениях нужно уметь программировать устройства, обладать аналитическим складом ума, быть креативным, любознательным, уметь работать в команде.

Ответьте на вопросы:

1. Какие профессии будущего, связанные с цифровизацией, вам интересны?
2. Какими знаниями должны обладать все профессионалы в области цифровых технологий?
3. Какими наиболее важными чертами характера должны обладать эти специалисты?

4. Какая профессия, из перечисленных в параграфе, кажется вам наиболее сложной? Почему?

5. Как могут люди этих профессий проявить себя

<i>Модель, макет, прототип</i>
<i>Вы узнаете:</i>
<i>Что такое модель и макет.</i>
1. <i>О технологиях 3D-печати.</i>
<i>Вы научитесь:</i>
1. <i>Различать модель, макет, прототип.</i>
2. <i>Называть сферы применения 3D- технологий.</i>

Свойства и виды моделей

Модель — это упрощенное представление реального объекта или процесса, отражающее те или иные его свойства, характеристики, признаки.

Существует много классификаций моделей, в каждой области знаний или вида профессиональной деятельности модели имеют отличия – математические, технические, биологические, социальные и прочие [9].

При этом модели обладают общими свойствами:

- конечность – модель отображает оригинал в закрепленном, конечном виде;
- упрощенность – модель отображает только отдельные стороны, черты объекта;
- адекватность – насколько модель точно соответствует функциям, характеристикам моделируемого объекта;
- информативность – модель должна содержать достаточную информацию об объекте.

По области использования модели бывают:

- учебные – пособия, обучающие компьютерные программы, тренажеры;
- игровые – деловые, экономические, военные игры как представление или репетиция реальных событий;
- опытные – уменьшенные или наоборот увеличенные копии объектов для исследования процессов;
- имитационные (имитация – подражание) – имитируют реальные события, возможно, эксперимент, который можно многократно повторить;

По способу представления информации выделяют модели натурные (материальные) и информационные (в том числе цифровые).

При этом любой из объектов можно смоделировать по-разному, в зависимости от задач, которые выполняет модель (рис.1).



Рис .1. Модели кошки

Макет. Детали макета

Макет (от франц. – масштабная модель) – модель предмета, объекта в уменьшенном виде или в натуральную величину, в основном передающая внешний вид (а не устройство или принцип действия).

Макет позволяет представить здания, интерьеры, объекты наглядно, ощутить красоту или обнаружить проблемы, которые можно решить на стадии проектирования.

Любой сложный макет представить в виде отдельных простых элементов.

Эти элементы могут быть линейными, плоскостными или объемными (рис.2).

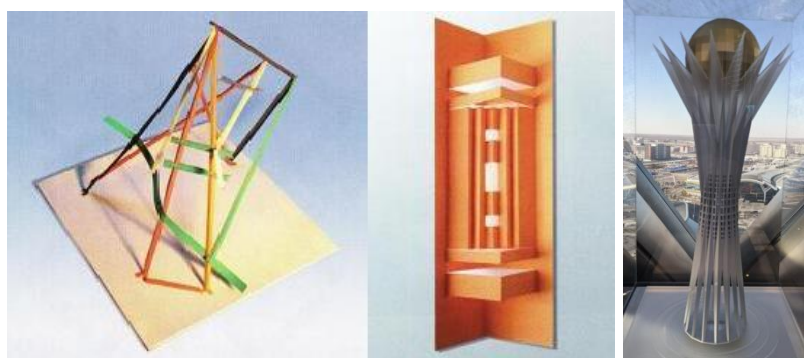


Рис.2. Линейные и плоскостные элементы макета

Рассмотрим простые объемные формы – геометрические тела. Их главным отличием является то, что все их размеры (длина, ширина и высота) приблизительно равны друг другу. Для объемного тела важна и другая характеристика - очертание поверхности [10].

По признаку очертания поверхности все объёмные тела можно разделить на четыре группы:

1. Тела, образованные плоскостями и имеющие перпендикулярные ребра(кубы, прямые призмы) (рис.3).

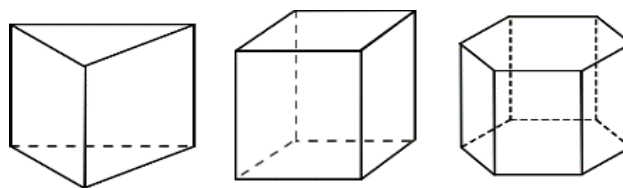


Рис.3. Фигуры, образованные перпендикулярными ребрами

1.Тела, образованные наклонными плоскостями (пирамиды, наклонные призмы и др.) (рис.4).

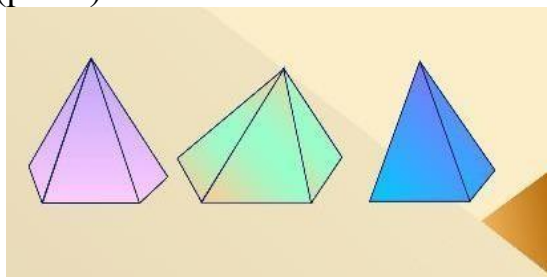


Рис.4. Фигуры, образованные наклонными плоскостями

2.Тела вращения, образованные криволинейными поверхностями (сфера, конус, цилиндр и др.) (рис.5).

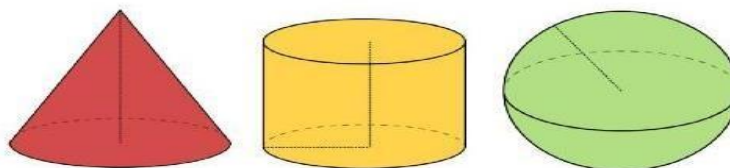


Рис.5. Фигуры, образованные криволинейными плоскостями

2. Сложные стереометрические фигуры, имеющие прямолинейные и криволинейные поверхности (рис.6).



Рис.6. Сложные стереометрические фигуры

Объёмные модели. 3D-технологии

Выполнение чертежей, разверток и последующее изготовление макета из бумаги или других материалов достаточно длительный и трудоёмкий процесс.

Компьютерные программы 3D-моделирования значительно сокращают сроки создания макета, представляют создаваемый объект объёмным, позволяют быстрее внедрить на производстве.

С развитием 3D-технологий увеличивается количество сфер их

применения: от мультипликации и кинофильмов до архитектуры, дизайна вещей и машиностроения.

И в каждой отрасли нужны специалисты, которые могут работать в сложных программах, обладают достаточными навыками трехмерного моделирования.

Для разработки 3D-моделей в каждой сфере имеются свои специальные программы: для инженеров, дизайнеров, аниматоров они отличаются набором инструментов.

Каждый специалист - 3D-модельер или 3D-дизайнер, прежде чем начать создавать модель в программе, определяет задачи, собирает информацию о предстоящем объекте, обдумывает этапы разработки, инструменты 3D-моделирования и порядок их использования.

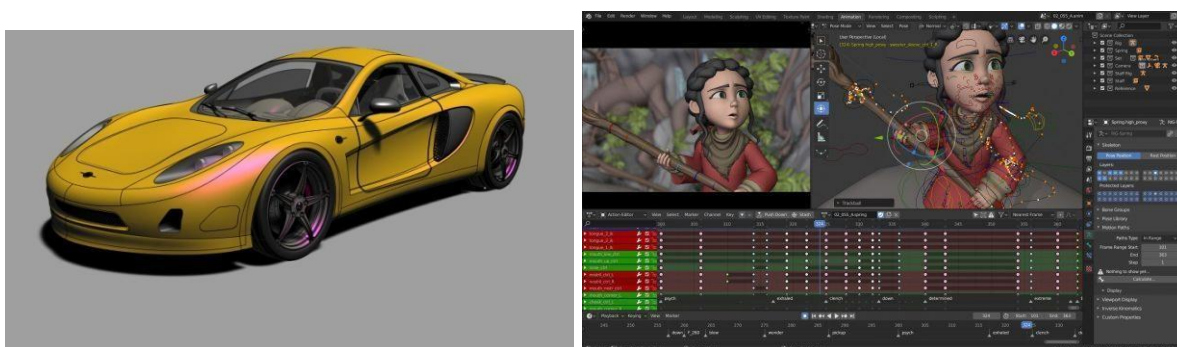


Рис.8. 3D-модели

На следующем этапе трехмерная модель выполняется в специальной компьютерной программе: теперь созданный образ можно увидеть со всех сторон, рассмотреть, приблизить или удалить на экране, а при необходимости внести изменения.

Готовые модели могут быть распечатаны на 3D – принтере, изготовлены на специальных станках с ЧПУ, запущены в производство.

Прототипирование

Прежде чем запускать производство нового изделия большинство компаний сначала проводят эксперименты с его прототипом или опытным образцом. Современные технологии помогают значительно снизить расходы и затраты времени на выполнение этой задачи. Чаще всего для этого используется 3D-прототипирование [10].

Прототипирование – создание полной или частичной модели изделия, которое готовится к производству.

Прототип (от др.-греч. πρῶτος — первый и τύπος — отпечаток, оттиск; первообраз) – это опытный образец, работающая модель изделия, продукта, обычно используемый в опытно-экспериментальных или демонстрационных целях.



Рисунок 9 - Прототипы компьютерной мыши

Перед запуском продукта в массовое производство прототип нужен для анализа функциональности и свойств, а также для демонстрации целевой аудитории.

Какие преимущества дает 3D-прототипирование перед изготовлением моделей традиционными способами на производстве?

Технология 3D-печати

Прототипирование (создание прототипа) представляет собой хорошо спланированный и подготовленный процесс преобразования виртуальных моделей в физические объекты. Рассмотрим, как это сделать с помощью технологии 3D-печати.

Процесс 3D-печати (рис.10) состоит из следующих этапов:



Рисунок 10 - Этапы 3D- печати

Процесс 3D-печати начинается с разработки виртуального образа будущего объекта в 3D-редакторе или САПР («3D Studio Max», «AutoCAD», «Компас», «SolidWorks» и др.). Простую модель может создать любой пользователь, который имеет навыки работы с персональным компьютером и стандартными пакетами прикладных программ. Для создания сложных моделей потребуется пакет профессиональных программ и услуги специалиста в области 3D-моделирования [11].

В отдельных случаях для создания виртуальных образов будущих объектов

используются 3D-сканеры.

Также готовые виртуальные модели можно найти в Интернете, на специализированных сайтах, посвящённых 3D-печати (рис.11).

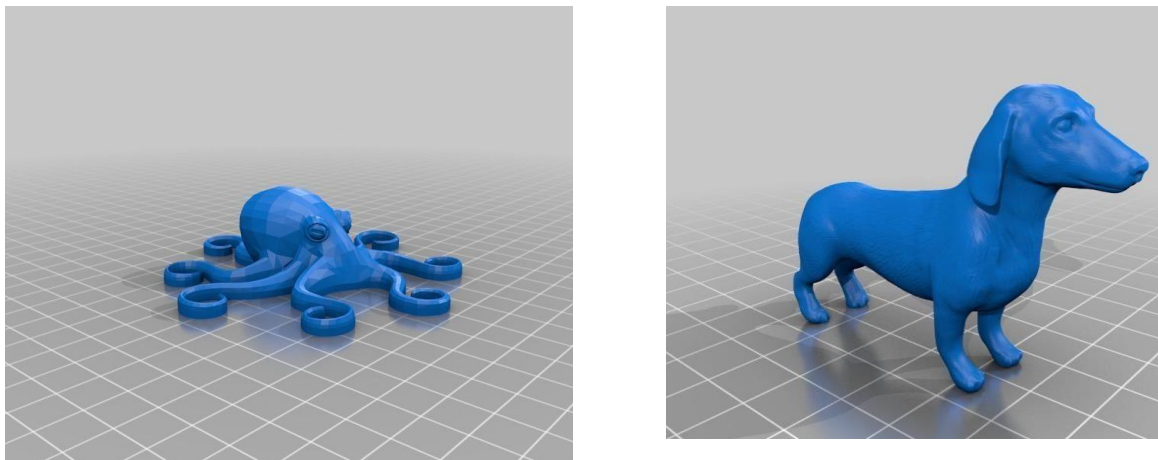


Рисунок 11 - Готовые 3D-модели.

При разработке модели для дальнейшего изготовления важно учитывать особенности, накладываемые технологией 3D-печати и выбранный материал, на геометрию [12]:

1. **Замкнутость поверхности:** целостность поверхности модели. Другими словами, каждая вершина должна быть соединена ребрами и являться частью полигона, не должно быть свободных ребер или вершин, не относящихся к поверхности. При этом какие-либо полигоны не должны отсутствовать, разрывая общую поверхность.

2. **Минимальная толщина:** любая поверхность должна иметь минимальную толщину в зависимости от материала, из которого она будет печататься.

3. **Пересечение поверхностей** (рис. 12): модель должна иметь непрерывную внешнюю оболочку, иначе внутри объекта создается поверхность бесконечно малой толщиной стенки, которая не сможет быть напечатана.

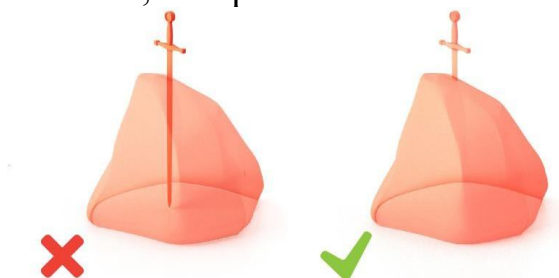


Рис.12. Пересечение поверхностей

4. **Сопряжение грани** (рис.13): место, где элементы имеют общую грань, обладает минимальной толщиной. Между объектами должен быть зазор, минимальная величина которого зависит от используемого материала.

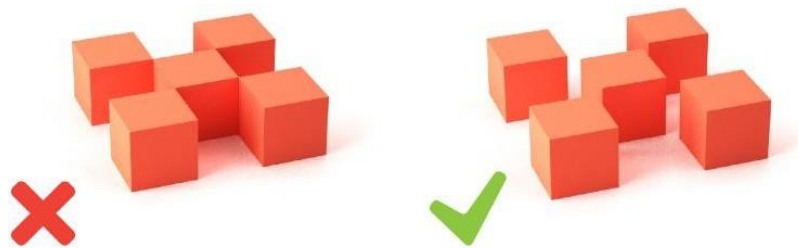


Рис.13. Сопряжение граней

5. **Размеры модели:** максимальные габариты модели определяются размерами камеры принтера. Убедитесь, что ваша модель вписывается в указанные размеры. Вы можете уменьшить общий размер модели, изменив масштаб, удалив выпирающие части или сделав модель разборной.

6. **Острые углы:** очень тонкие заостренные части (углы менее 10°) могут не пропечатываться или ломаться в процессе обработки и извлечения из принтера. Необходимо ориентироваться на минимальную толщину стенки при моделировании таких деталей.

Практическая работа «Сравнение понятий «модель», «макет», «прототип»».

Цель: анализ понятия «модель», «макет», «прототип».

Оборудование: учебник, компьютер, тетрадь, ручка

Задание:

1. Изучите: как соотносятся понятия «модель», «макет», «прототип».
2. Приведите пример разных и не взаимозаменяемых модели, прототипа и макета.
3. Приведите пример предмета, который может быть представлен моделью, макетом и прототипом.

4. Сделайте вывод.

Ответьте на вопросы:

1. Что такое модель? Что такое макет?
2. На какие группы по признаку очертания поверхности делятся объемные фигуры?

3. Назовите сферы применения 3D-технологии.

4. Назовите этапы создания 3D-моделей.

5. Какими знаниями и умениями должен владеть 3D – дизайнер?

3D-принтер

Вы узнаете:

1. О классификации 3D-принтеров.

2. Об особенностях 3D-печати.

Вы научитесь:

1. Характеризовать технологическое оборудование для 3D-печати.

2. Определять преимущества и недостатки 3D-принтеров.

Изготовление прототипов с использованием технологического оборудования

Принтеры для печати объемных моделей появились на промышленных предприятиях, на малых предприятиях, в образовательных организациях, стали

доступны для домашнего использования, перестав быть эксклюзивным оборудованием [9].

3D - печать – это технология создания объемного физического объекта с помощью сканирования или проектирования в компьютерной программе – 3D-редакторе.

3D - принтер – это специализированное устройство для послойного создания модели, предварительно заданной в компьютерной программе 3D- моделирования (рис.1).

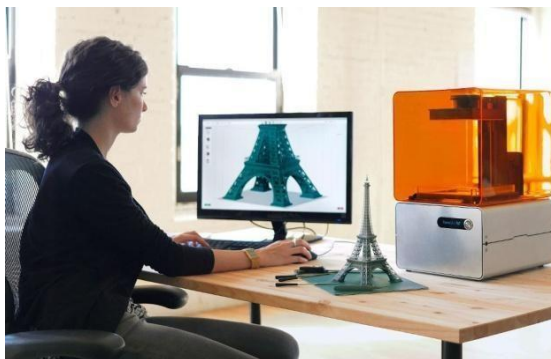


Рис.1. Печать изделия на 3D-принтере

Принцип работы 3D-принтера

Первые принтеры появились еще в 1984 году, а уже в 1988 началось их серийное производство.

Для разных материалов нужны были разные технологии, но общим было то, что печать производится послойно, затвердевая, спекаясь, застывая и сохраняя нужную форму.

На начало XXI века существует более 10 видов трёхмерной печати для более 100 материалов. Каждый из методов изготовления 3D-моделей обладает своими преимуществами и недостатками, поэтому проектировщикам необходимо знать и особенности технологии и свойства материалов, чтобы подобрать наиболее соответствующую для изготовления каждого прототипа.

До начала печати на 3D-принтере нужно создать цифровую модель.

Затем модель загружают в специальную программу - «слайсер», в которой задают форму, размеры, технические параметры. Задача принтера напечатать материальный объект по заданным параметрам.

В настоящее время материалы для создания 3D - моделей могут быть самыми разными: пластик, металл, полимеры, резина, стекло, бумага, шоколад, литейный воск и так далее (рис.2).

Какие объекты можно выполнить из перечисленных материалов?

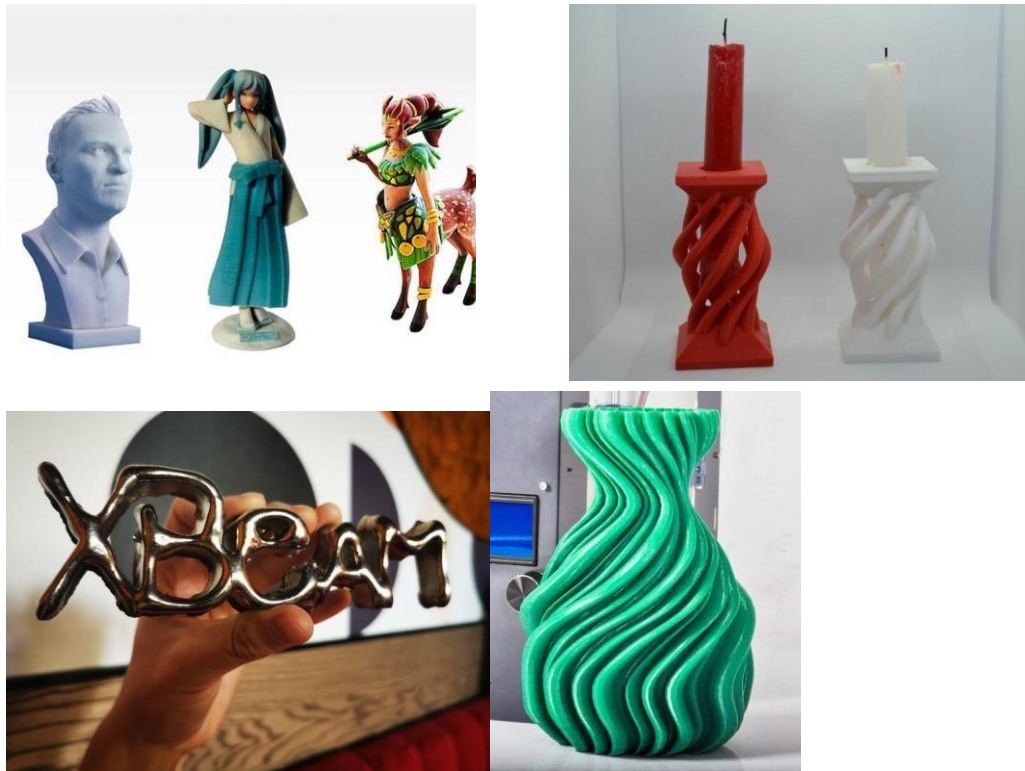


Рис.2. Модели, выполненные из гипса, воска, металла, пластика

Есть разные 3D-принтеры, различающиеся по конструкции используемой технологии печати. Но все они имеют общий принцип работы: послойное построение 3D-модели в автоматическом режиме на основе заданного образца печати каждого слоя.

Кинематика 3D-принтеров

Основных частей у любого FDM принтера всего две: стол (он же платформа), на котором крепится печатаемая деталь, и экструдер - узел, из которого подается размягченный материал. Всего, как известно, у трехмерного объекта три оси - X, Y и Z, где Z - традиционно вертикальная. То, как два элемента принтера делят эти три направления, и является принципом работы каждого из видов [13].

Каждый 3D-принтер имеет собственную кинематическую схему, согласно которой приводятся в движение механические части устройства: платформы и экструдеры.

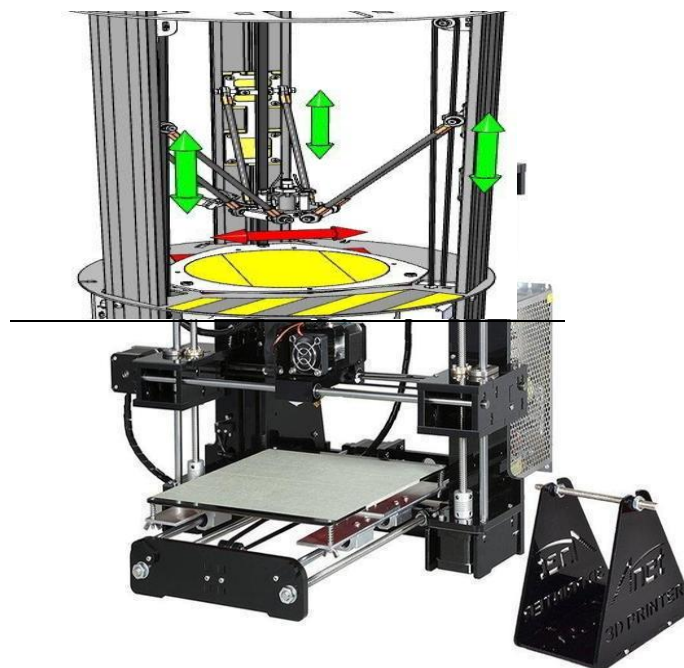


Рис.3. Принтер с картезианской кинематической системой

Самые распространенные модели принтеров - 3D-принтеры с картезианской кинематикой (рис.3). Они основаны на декартовой системе координат: оси X, Y и Z. По ним задаются координаты, ориентируясь на которые, и печатающая головка и платформа стола меняют положение.

Основными преимуществами такого принтера являются простота конструкции, доступ ко всем узлам и возможность ремонтировать, меньшая стоимость.

К недостаткам относится: вибрация из-за малого веса, что снижает качество печати; сложность калибровки; деламинация из-за излишней вентиляции, а «сквозняки» еще больше ухудшают эффект термоусадки некоторых видов материалов.

3D принтер с дельта-кинематикой

Рис. 4. Принтер дельта-кинематикой

У принтера с такой конструкцией стол круглой формы и неподвижен. Все три оси имеют длинные рычаги и отвечают за положение печатающей головки. Такой принтер имеет самую высокую скорость печати за счет возможности экструдера перемещаться по всем трем плоскостям. К преимуществам также можно отнести малые габариты, низкие энергозатраты, закрытый корпус. К недостаткам относится меньшая точность по краям изделия, высокая цена.

3D-принтер с полярной кинематикой

В настольном принтере с полярной кинематикой экструдер движается вверх и вниз, а рабочая поверхность в виде круга движется по оси Y (вперед-назад) и вокруг своей оси (рис.5). Второй вариант применения такого принтера – строительство.



Рис. 5. Принтеры с полярной кинематикой

Принтер, печатающий дома из бетона, стоит в центре окружности и печатает объект вокруг себя, вращаясь и поднимаясь с каждым слоем, что позволяет печатать большие объекты.

Классификация 3D-принтеров

Стереолитография (SLA – «stereolithography apparatus», «стереолитографический аппарат», или SL – «stereolithography») основана на послойном отверждении жидких расходных материалов под воздействием лучей лазера (рис.6) [13].

В качестве расходных материалов применяются различные фотополимеры: вещества, приобретающие твердость под воздействием ультрафиолетовых лучей.

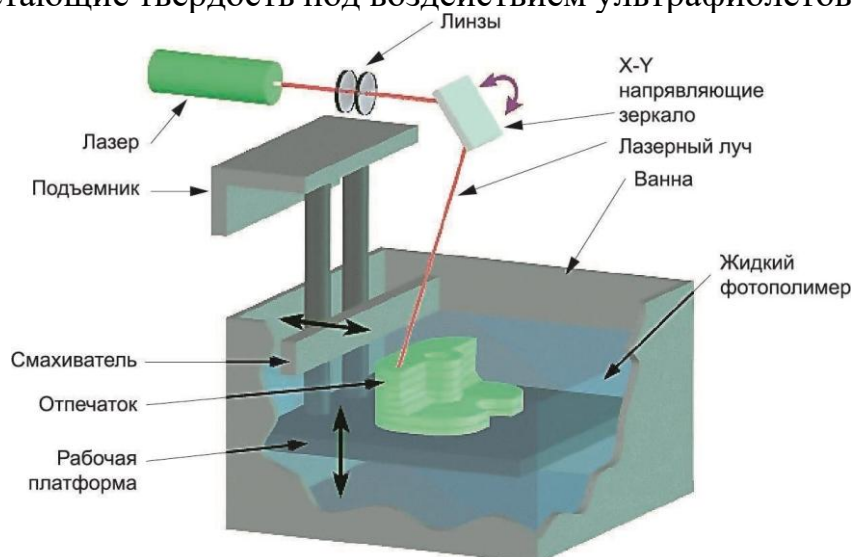


Рис.6. Компоненты 3D принтера

Стереолитография востребована в научных исследованиях, в стоматологии (изготовление моделей костей, зубов пациентов), ювелирном деле и т.д.

SLS (Selective Laser Sintering) – это технология селективного (выборочного) лазерного спекания. В основе метода печати - применение углекислотного лазера для спекания порошков из металлов, стекла, полимеров или керамики, при этом порошок

разогревается почти до температуры плавления(рис.7).

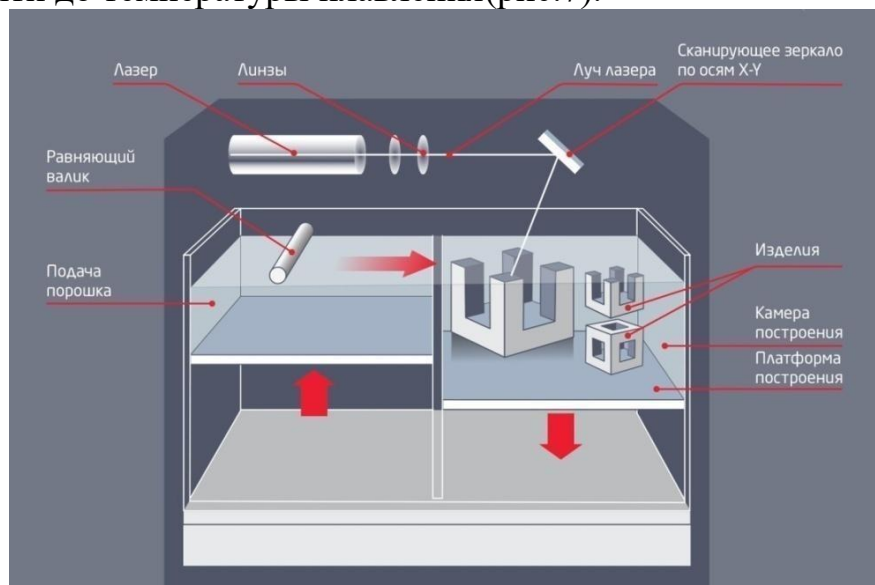


Рис.8. Технология SLS

Эту технологию используют для изготовления предметов со сложной геометрией, высокоточных промышленных деталей.

Технология FDM (Fused Deposition Modeling) основана на моделировании деталей методом наплавления. Другое ее название – FFF (Fused Filament Fabrication – «производство методом наплавления нитей»). Объекты создаются послойно из предварительно расплавленной нити пластика. Экструдер подает материал и укладывает его в положение, заданное программой (рис.9).

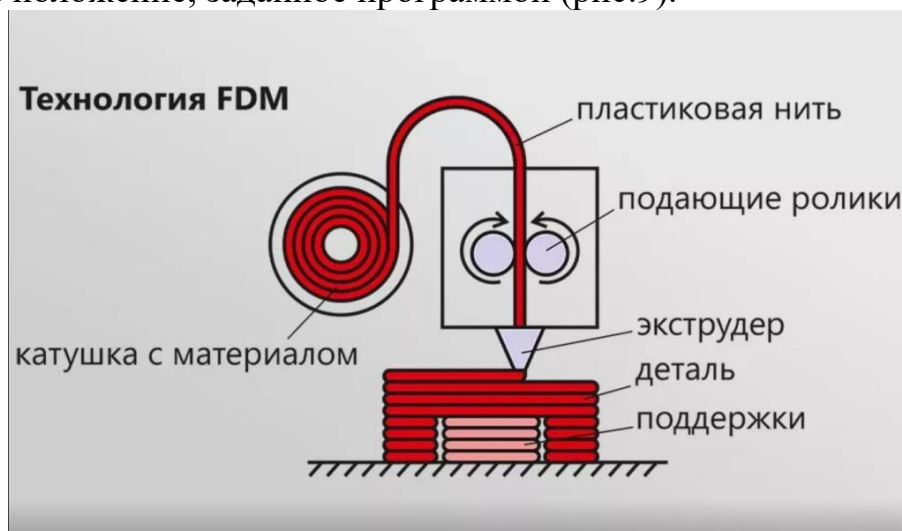


Рис.9. Технология FDM

При помощи FDM-принтеров можно производить различные изделия. Это могут быть потребительские товары, компоненты для высокоточного оборудования, прототипы изделий для малого, среднего серийного производстваи многое другое.

Практическая работа «Сравнение кинематики 3D-принтеров» Цель: Сравнение кинематики 3D-принтеров.

Оборудование: учебник, тетрадь.

Задание:

Сравните конструкцию и кинематику 3D-принтеров, заполните таблицу 1.

Таблица 1 - Сравните конструкцию и кинематику 3D-принтеров

<i>Вид кинематики</i>	<i>Картезианская кинематика</i>	<i>Дельта-кинематика</i>	<i>Полярная кинематика</i>
Принцип перемещения в данной кинематике			
Количество вариаций кинематики			
Преимущества системы			
Недостатки системы			

Сделайте вывод по результатам практической работы.

Ответьте на вопросы:

1.	Что такое 3D-печать?	
	Каков принцип работы 3D-принтера?	
2.	Как работает принтер с картезианской кинематикой?	
3.	Как работает принтер с дельта-кинематикой?	
4.	Назовите виды 3D-принтеров в зависимости от технологии	3D-принтера

Пластик для печати моделей на 3D-принтере

Вы узнаете:

1. Какие пластики используются для печати на 3D-принтере.
2. В чем различия между пластиками для 3D-принтера.

Вы научитесь:

1. Характеризовать свойства пластика для печати.
2. Выбирать пластик для печати.

Пластики, их характеристики

Для печати моделей на 3D-принтере разработаны специальные пластики, обладающие разным составом и свойствами. Важно использовать наиболее безопасный пластик, а также правильно выбрать в зависимости от дальнейшего использования и функций изделия [13].

1. PLA (полилактид) – самый популярный и доступный пластик для 3D-принтера. PLA изготавливают из сахарного тростника, кукурузы или другого натурального сырья. Поэтому он считается нетоксичным, биоразлагаемым

материалом. При печати почти не издает запаха.

Плюсы PLA:

- Не дает усадки. Благодаря этому можно легко изготавливать сборные или огромные модели без изменения размеров.
- Нет специфических требований к 3D-принтеру. PLA не нужен подогреваемый стол или закрытый корпус.
- Нетоксичен.
- Выпускается разного цвета.

Минусы PLA:

- PLA плохо шлифуется и механически обрабатывается.
- Может деформироваться даже при небольшом нагреве (около 50 градусов).
- Модели хрупкие и легко ломаются.
- Разрушается под воздействием ультрафиолета: может выцвести, стать еще более хрупким.

2. **ABS (акрилонитрилбутадиенстирол)** – это второй по популярности пластик для 3D-печати, благодаря своим свойствам, доступности и небольшой цене.

Печать происходит при температуре экструдера - 220-240 градусов. Для печати необходим подогреваемый стол, разогревать который необходимо до 80-100°. Для печати моделей из пластика ABS нужна закрытая камера, иначе из-за перепада температур он может «отклеиться» от стола или треснуть послойно. Также следует учесть, что при печати выделяется неприятный запах, поэтому нужно установить фильтры на камеру и выполнять работу в хорошо проветриваемом помещении.

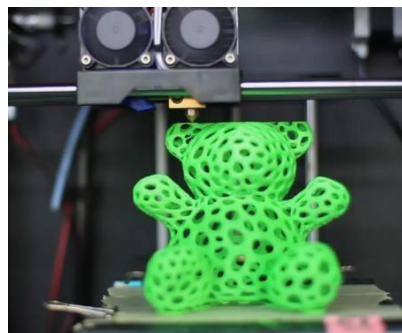


Рис.1. Примеры моделей

Плюсы ABS:

- прочность готовых моделей.
- доступная механическая и химическая обработка.
- доступная стоимость.
- большой выбор цветов.

Минусы ABS:

- высокая усадка.
- требуется подогреваемый стол и закрытая камера.
- неприятный запах при печати.

3. **HIPS (ударопрочный полистирол)** – создан для использования в качестве растворимой поддержки моделей из материалов с высокой температурой

печати, например, для ABS или Нейлона. К плюсам можно отнести разрешение на контакт с пищевыми продуктами, небольшая усадка и доступная постобработка. К минусам относится невысокая прочность, небольшое количество цветов, особые условия печати – подогрев стола и закрытая камера

4. PVA (поливиниловый спирт) – создавался как водорастворимая поддержка для PLA, поэтому гигроскопичен и растворяется в воде.

5. PETG (полиэтилентерефталат) – соединяет хорошие свойства PLA и ABS: он дает небольшую усадку, слои хорошо спекаются, подходит для функциональных моделей, обладает низкой токсичностью и может контактировать с пищей. Кроме того, он прочный, износостойкий, выдерживает даже ударные нагрузки. При печати нужен подогреваемый стол и обдув модели.

6. SBS - обладает прозрачностью, прочный и упругий, имеет низкую токсичность, малую усадку. Его можно использовать для печати моделей, контактирующих с пищей. Хорошо обрабатывается.



Рис. 2. Прозрачные модели

7. Нейлон (полиамид) является самым износостойким материалом из доступных для 3D-печати на небольших принтерах. Он также обладает термостойкостью, стойкостью к растворителям, хорошо шлифуется. Однако он дает высокую усадку. Печатать модели нужно с закрытой камерой и подогреваемым столом.

8. FLEX (TPU, TPE, TPC) – материал похожий на силикон или резину. Он гибкий и эластичный, но прочный на разрыв. Но печать очень мягкими пластиками может вызывать трудности. В зависимости от вида FLEXа модели могут получиться гибкие или резиноподобные.

Практическая работа «Печать на 3D-принтере» Цель: научиться настраивать принтер и напечатать 3D-модель. Оборудование: учебник, компьютер, программа «FlashPrint 5». Задание:

Используя готовую 3D-модель, напечатать ее на 3D-принтере.

Исходные данные:

В САПР «Компас-3D» (рис.3) была создана 3D-модель игрушечной ракеты 1:1.

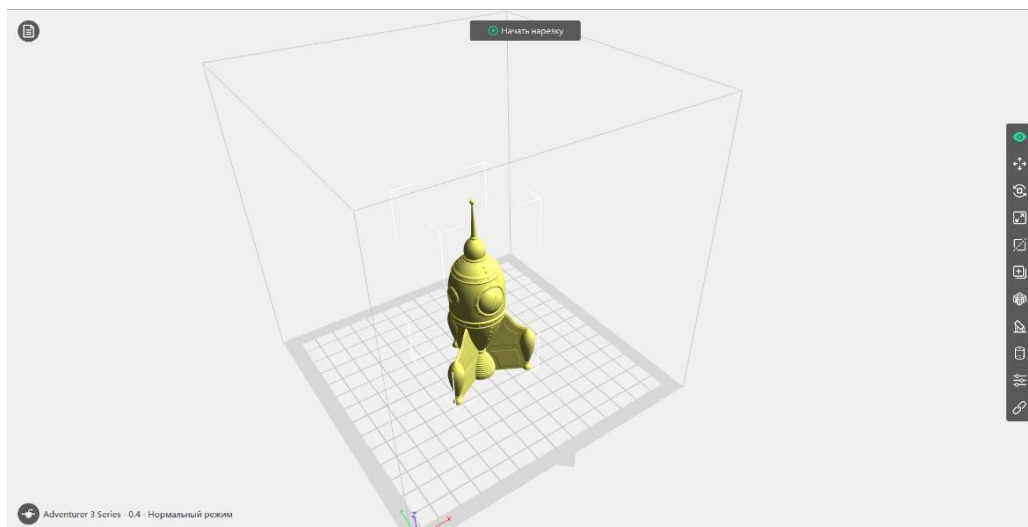


Рис.3. 3D-модель игрушечной ракеты

Файл сохранен в формате .STL. Данный файл необходим для работы в программе «FlashPrint 5»

Для того чтобы напечатать модель необходимо:

1. Открыть программу «FlashPrint 5» (рис.4).
2. Загрузить модель:
 - 1) Нажать на кнопку «файл».
 - 2) Затем нажать на кнопку «Загрузить файл».
 - 3) Найти нужный нам файл и выбрать его. Будьте внимательны, файл обязательно должен быть формата. stl.

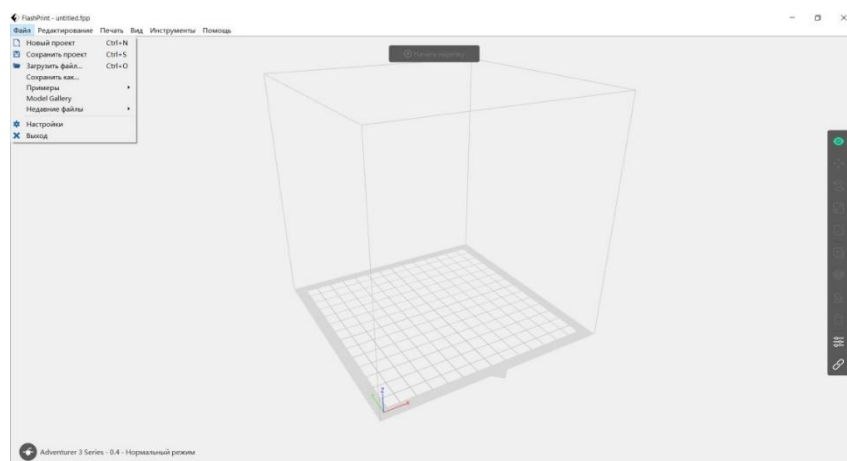


Рис.4. Загрузка файла в программу «FlashPrint 5».

3. Нажмите кнопку «Начать нарезку», в появившемся меню нажмите кнопку «Нарезать».
4. Отправьте полученный файл на принтер.
5. Оцените качество печати, используя таблицу 1.

Таблица 1. Самостоятельная оценка модели

Пункт	Описание (пример)
Слипаемость	Модель не прилипла к столу. Подложка легко отсоединилась от модели.
Артефакты	Модель была напечатана правильно, без артефактов.
Прочность	Модель прочная, при работе с моделью ни один из элементов не отломился.
Поддержки	Для модели понадобились поддержки.
Пост обработка	Для модели не нужна постобработка.

Ответьте на вопросы:

1. Для каких целей используется пластик PLA? В чем его преимущества?
2. Для каких целей используется пластик ABS? В чем его преимущества?
3. Для каких целей используется пластик HIPS? В чем его преимущества?
4. Для каких целей используется пластик PLA? В чем его преимущества?
5. Для каких целей используется пластик состоящего из нейлона? В чем его преимущества?

Определение размеров модели. Масштаб

Вы узнаете:

1. Для чего используется масштаб в моделировании.
2. Из каких этапов состоит создание 3D-модели.

Вы научитесь:

1. Изменять масштаб 3D-модели в слайсере «FlashPrint 5».
2. Выполнять печать модели.

Определение размеров модели

Масштаб - одна из основных характеристик модели, это – число, показывающее, во сколько раз уменьшено изображение объекта относительно реальных размеров. Любой объект, копию которого планируется сделать, нужно уменьшать до определенных, необходимых размеров. И если работа производится по схемам, чертежам, геометрическим размерам, то удобнее делать перерасчёт в соответствии с выбранным масштабом [11].

В художественном моделировании и макетировании в основном применяются масштабы уменьшения. Такие масштабы обозначаются как дробное число с единицей вначале, и числом, на которое уменьшается объект. В каждом из этих случаев, второе число дроби означает, насколько нам нужно разделить размер реального объекта, чтобы получить его уменьшенную копию.

Существуют и макеты в масштабе 1:1, это так называемые натурные макеты, то есть в натуральную величину. Например, такие макеты применяются в автомобиле- и самолетостроении. Они нужны для проработки размещения основных узлов и агрегатов, приборов и аппаратуры.

Уменьшить желаемый объект можно в любое количество раз, но для макетов

есть основные, масштабы. Это общеупотребимые масштабы для чертежей, их удобно переводить в нужный масштаб макета.

Масштабы для архитектурных макетов, как правило, кратны 25, 50, или 100: 1:25; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200 (250). Такие масштабы применяются при изготовлении малоэтажных, отдельно стоящих зданий.



Рис.10. Примеры архитектурных макетов

В техническом макетировании применяются и специальные масштабы для того чтобы сравнивать различные виды техники, устраивать конкурсы, а также, чтобы у коллекционеров всех видов техники была возможность пополнять свои коллекции. У всех категорий транспорта есть «свои» масштабы (рис.2).

Автомобильная техника:
• 1:35; 1:43;
Авиационная техника:
• 1:200; 1:144; 1:72; 1:48; 1:24; 1:12;
Судостроение:
• 1:100; 1:250; 1:350; 1:700; 1:750;
Железнодорожное макетирование:
• 1:87; 1:120; 1:160; 1:76,2; 1:45;

Рис. 2. Масштабы для технического макетирования

Правильный выбор масштаба будущей модели во многом определит ее точность.

При проектировании простых объемных фигур можно использовать масштаб 1:1.

Построение 3D-модели

При создании 3D-моделей выделяют следующие этапы [9]:

1. Выбор объекта макетирования.

Сбор информации об объекте проектирования (размер, цвет, материал и т.д.) и последующий выбор.

2. Выбор масштаба макета.

3. Разработка 3D-модели.

Основной этап создания 3D-модели. В данном этапе выбирается программа, в которой будет создана 3D-модель. Это зависит от задач модели, так, например, для создания живых объектов подойдут одни программы, для создания механизмов и зданий другие.

4. Перевод 3D-модели в G-код в слайсере

Слайсер – это программа, принимающая цифровые 3D-модели, анализирующая их структуру, а затем составляющая для 3D-принтеров списки действий, называемые G-кодом. В слайсере 3D-модель переводится в серию команд для 3D-принтера.

5. Печать модели.

Если при печати возникают артефакты (проблемы и дефекты), то конструктор возвращается на этап разработки 3D-модели и устраняет их.

6. Постобработка 3D модели

Модель дорабатывается (если это необходимо), например, убираются поддержки, изделие шлифуется, полируется и т.д.

Практическая работа «Работа с масштабом в слайсере» Цель: изменить размер модели в слайсере, выполнить печать.

Оборудование: учебник, компьютер, программа «FlashPrint 5».

Задание:

Используя готовую 3D-модель вешалки для ключей, изменить ее масштаб в слайсере «FlashPrint 5», соблюдая порядок действий и распечатать данную модель.

Исходные данные:

В САПР «Компас-3D» (рис.3) была создана 3D-модель вешалки для ключей в масштабе 2:1.

САПР – Система автоматического проектирования. Данные системы предназначены для автоматизации процесса проектирования.

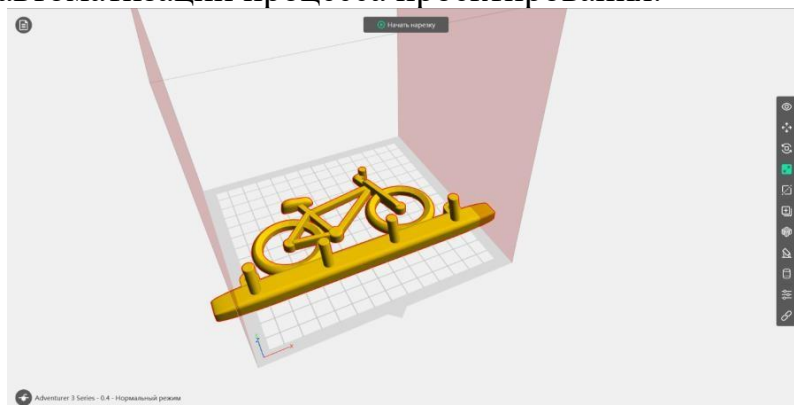


Рис. 11. 3D-модель вешалки для ключей, созданная в программе «Компас-3D»

Размеры модели:

Длина – 175 мм Ширина – 82 мм Высота – 22 мм.

Файл сохранен в формате .STL. Данный файл необходим для работы в

программе «FlashPrint 5».

При открытии модели вы увидите, что она не помещается на стол. Поэтому данную модель необходимо уменьшить для печати.

Для того чтобы изменить масштаб модели, необходимо:

1. Открыть программу «FlashPrint 5» (рис.4).

2. Загрузить нашу модель. Для этого необходимо:

1) Нажать на кнопку «файл».

2) Затем нажать на кнопку «Загрузить файл».

3) Найти нужный нам файл и выбрать его. Будьте внимательны, файл обязательно должен быть формата. stl.

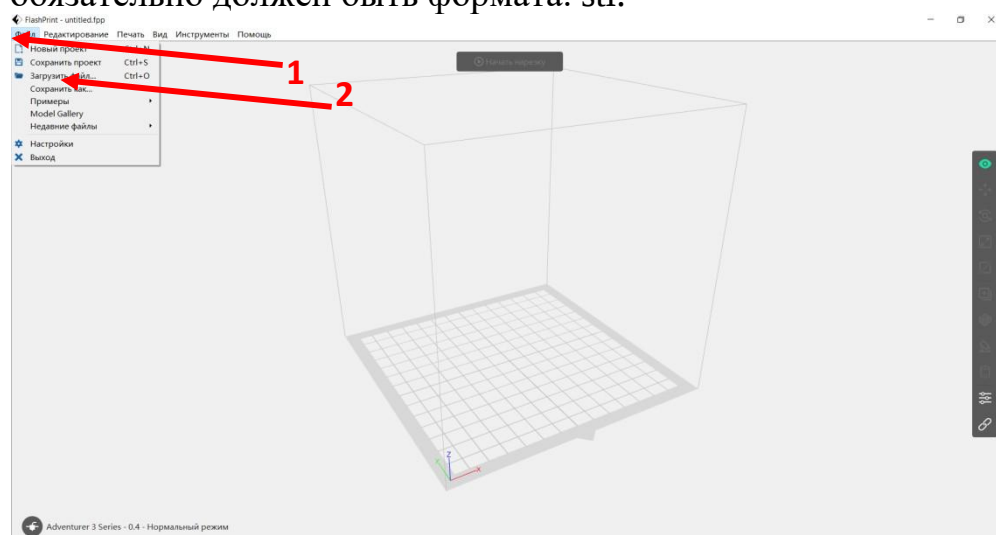


Рис.12. Загрузка файла в программу «FlashPrint 5»

1. Для того чтобы изменить масштаб модели необходимо:

1) Нажать левой кнопкой мыши на нашу модель.

2) В меню «Работа с объектом» выбрать «Масштаб» (рис.5).

3) В меню масштаб должно быть включена функция «Пропорциональное масштабирование». Таким образом, если мы увеличим модель по одной из осей в 2 раза, то и в остальных осях модель увеличится в 2 раза.

4) Изменить размер по оси X, выставив размер 50 %.

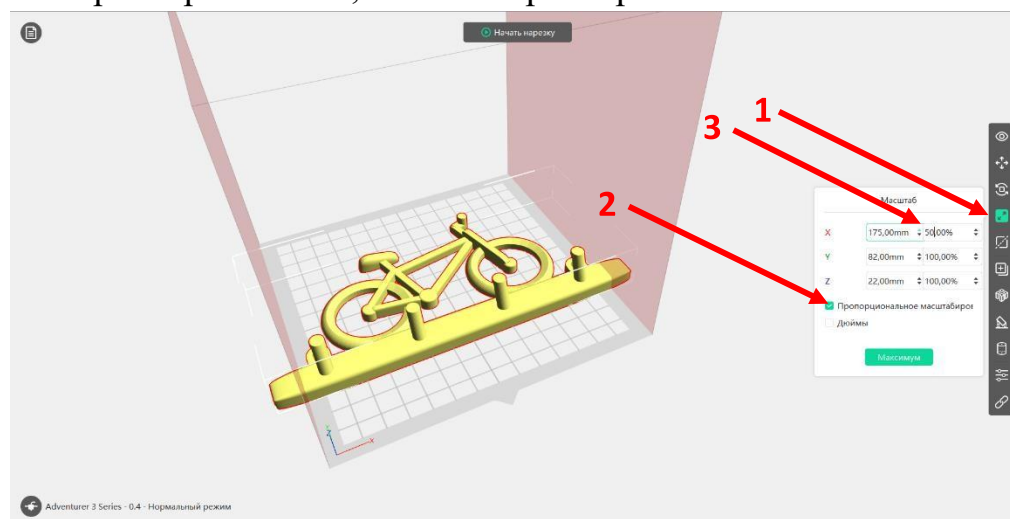


Рис.13. Изменение масштаба модели

2. Нажмите кнопку «ENTER». Модель автоматически изменит свои размеры, уменьшив их в 2 раза (рис.6)

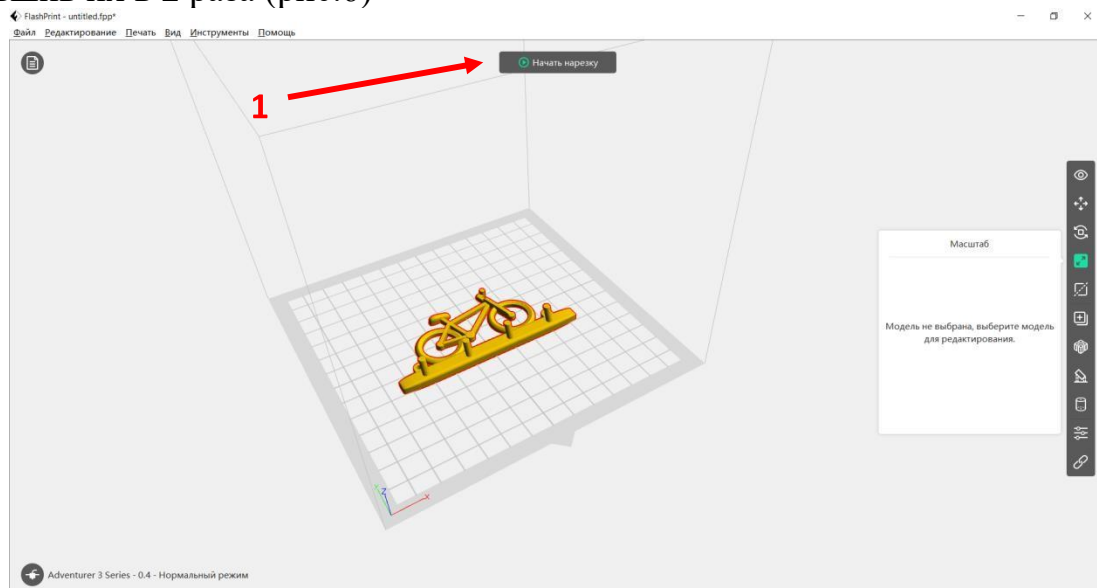


Рис.14. Уменьшенная модель

3. Для того, чтобы «нарезать» модель необходимо нажать на кнопку «Начать нарезку» (рис.7).

4. В появившемся окне показаны «параметры нарезки». Для того, чтобы программа перевела модель в G-код необходимо нажать кнопку «Нарезать».

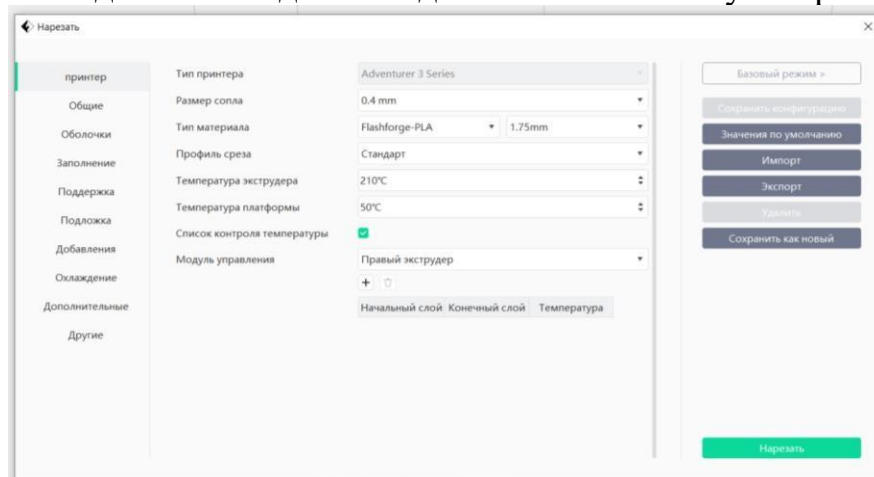


Рис.15. Параметры нарезки

5. После того, как модель была «Нарезана», ее необходимо отправить на принтер и начать печать (рис.8).

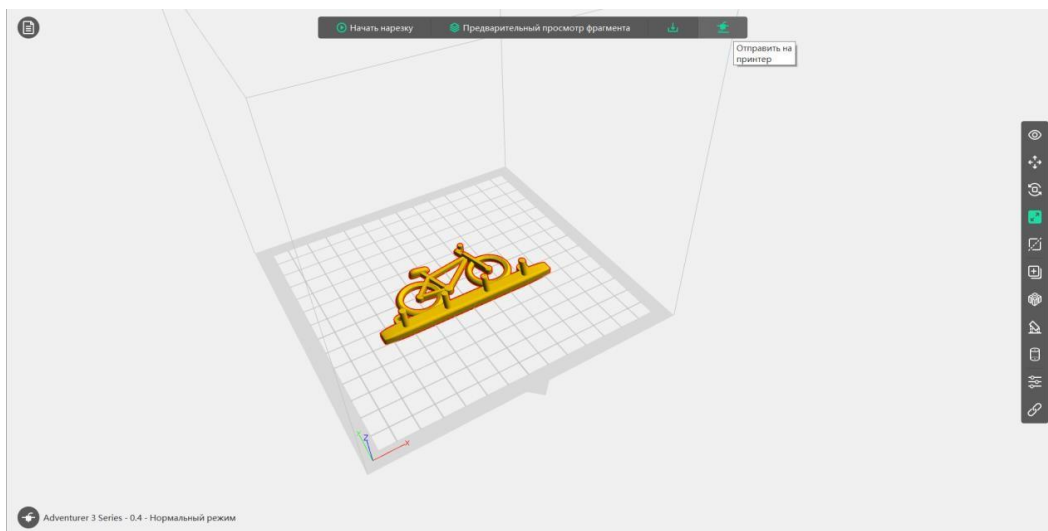


Рис.16. Отправка G-code на принтер

6. Распечатайте модель, оцените ее качество.

Ответьте на вопросы:

1. Из каких этапов состоит создание 3D модели?
2. Что такое масштаб?
3. Для чего при проектировании используют масштабы?
4. Приведите пример использования масштабирования.
5. Расскажите, как поэтапно изменить масштаб модели в слайсере «FlashPrint 5».

Слайсер. Подготовка модели к печати

Вы узнаете:

1. Что такое слайсинг.
2. Какие требования предъявляются к моделям, которые печатаются на 3D-принтере.

Вы научитесь:

1. Выполнять подготовку модели к печати в программе «слайсер».
2. Настраивать принтер для 3D-печати.

Слайсер

Слайсер – программа для перевода 3D-модели в управляющий код для 3D-принтера (пример: FlashPrint 5, Kisslicer, Slic3r, Skineforge и др.).

Слайсинг (слайсить) – процесс перевода 3D-модели в управляющий код. Модель «режется» по слоям. Каждый слой состоит из периметра и/или заливки (рис.1). Модель может иметь разный процент заполнения заливкой, также заливки может и не быть (пустотелая модель).

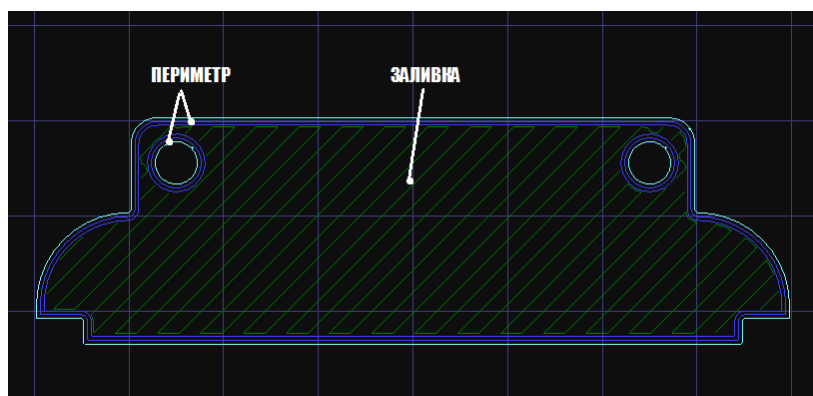


Рис.17. Слайсинг модели

На каждом слое происходят перемещения по осям XY с нанесением расплава пластика. После печати одного слоя происходит перемещение по оси Z на слой выше, печатается следующий слой и так далее [13].

Подготовка модели печати

3D-принтер печатает по слоям, поэтому необходимо следовать следующим правилам при создании 3D модели:

1. **Сетка** (рис 18.). Пересекающиеся грани и ребра могут привести к забавным артефактам слайсинга. Поэтому, если модель состоит из нескольких объектов, то их необходимо свести в один.

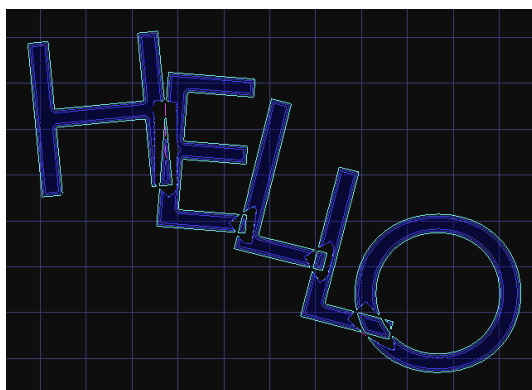


Рис.18. Пересечение граней

2. **Плоское основание модели.** Желательное, но не обязательное правило. Плоское основание поможет модели лучше держаться на столе принтера. Если модель отклеится (этот процесс называют деляминацией (рис. 19), то нарушится геометрия основания модели, а это может привести к смещению координат XY . Если модель не имеет плоское основание или площадь основания мала, то её печатают на рафте — напечатанной подложке. Рафт портит поверхность модели, с которой соприкасается.



Рис. 20. Деламинация на 3D модели

3. **Толщина стенок.** Стенки должны быть равными или толще, чем диаметр сопла.

4. **Поддержки.** Для каждого нависающего элемента необходима поддерживающая конструкция – поддержка: слайсер автоматически создает необходимые поддержки. Чем меньше нависающих элементов, тем меньше поддержек нужно, тем меньше нужно тратить материала и времени печати на них и тем дешевле и быстрее будет печать.

Кроме того поддержка портит поверхность, соприкасающуюся с ней. Допускается печать без поддержек стенок, которые имеют угол наклона не более 45 градусов (рис.5).

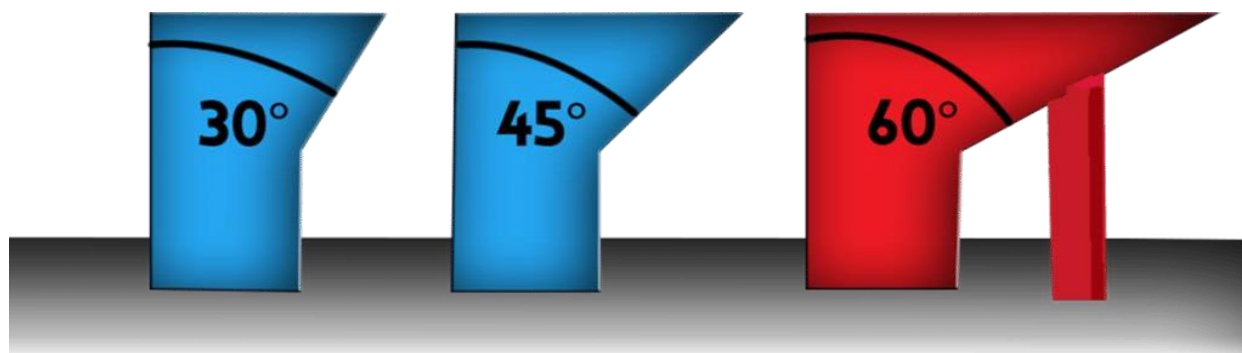


Рис.21. Модель с поддержками и без.

5. **Размер модели.** Модель не должна быть слишком маленькая (мелкие детали достаточно сложно воспроизводятся на 3D-принтере. Их вообще невозможно воспроизвести, если они меньше, чем диаметр сопла) или слишком большие. При моделировании необходимо учитывать максимально возможные габариты печати. В случае если модель больше этих габаритов, то её необходимо разрезать, чтобы напечатать по частям. А так как эти части будут склеиваться, то неплохо бы сразу предусмотреть соединения.

6. **Формат файла.** Слайсеры работают с форматом файла STL. Поэтому сохранять модель для печати нужно именно в этом формате. Практически любой 3D редактор умеет экспортировать в этот формат самостоятельно или с использованием

плагинов.

Практическая работа «Настройка принтера для печати»

Цель: «нарезать» модель башни в слайсере «FlashPrint 5».

Оборудование: учебник, компьютер, программа «FlashPrint 5».

Задание:

Используя готовую 3D-модель башни необходимо «нарезать» ее в слайсере «FlashPrint 5».

Исходные данные:

В САПР «Компас-3D» (рис.6) была создана 3D-модель башни в виде небольшой ёмкости в масштабе 1:1.

Размеры модели: Длина – 161,99 мм

Ширина – 161,98 мм Высота – 166,26мм.

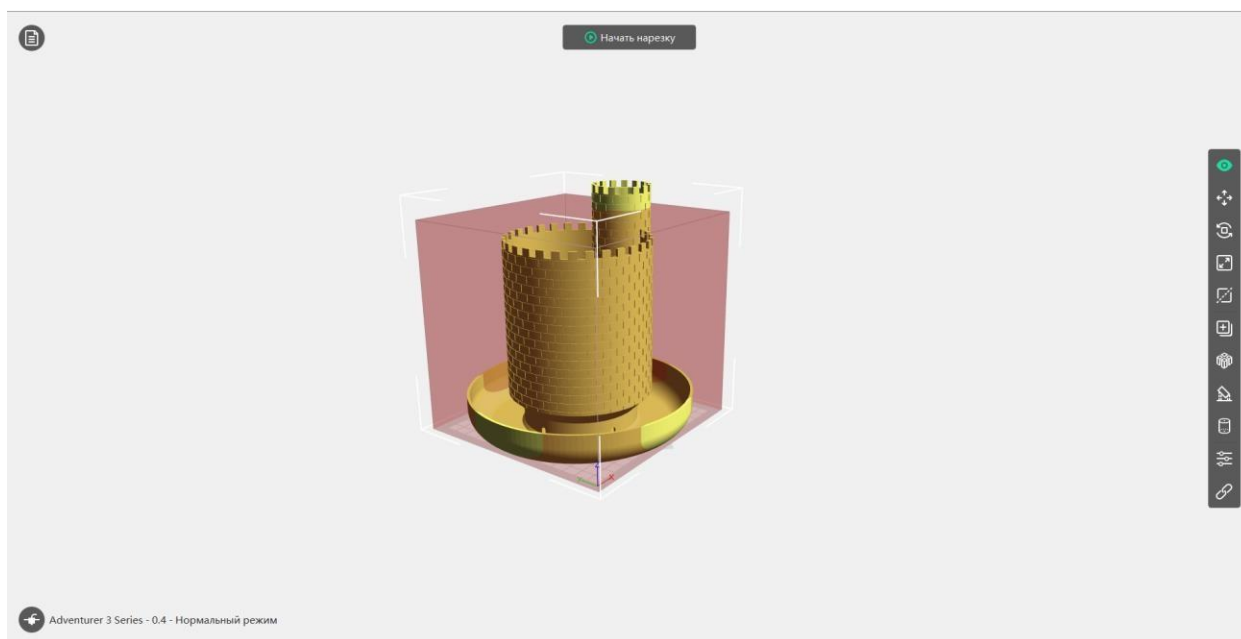


Рис.22. Модель башни

Файл модели сохранен в формате .STL. он необходим для работы в программе «FlashPrint 5».

1. Включите 3D-принтер. Передайте файл для печати 3D-модели на принтер.
2. Откройте программу FlashPrint, которая является слайсером для работы с 3D-принтером.
3. Подключите 3D-принтер (рис.7). Для этого необходимо:
 1. Нажать на кнопку «Соединить с принтером».
 2. Найти нужный 3D принтер в списке.
 3. Нажать на кнопку выбрать принтер.
 4. Подключиться к принтеру. Для этого выбирается принтер для подключения и нажимается кнопка «Соединить».

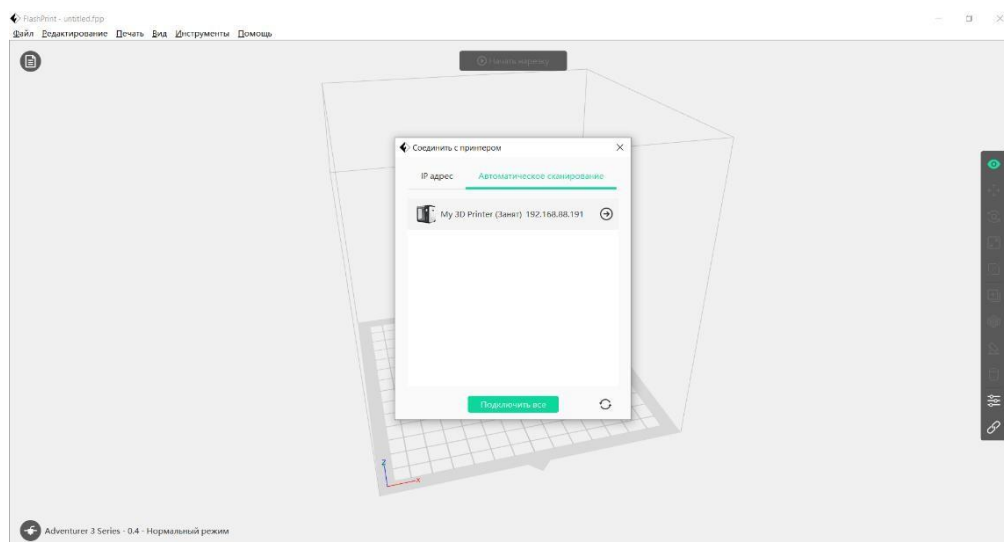


Рис.23. Выбор 3D-принтера для подключения

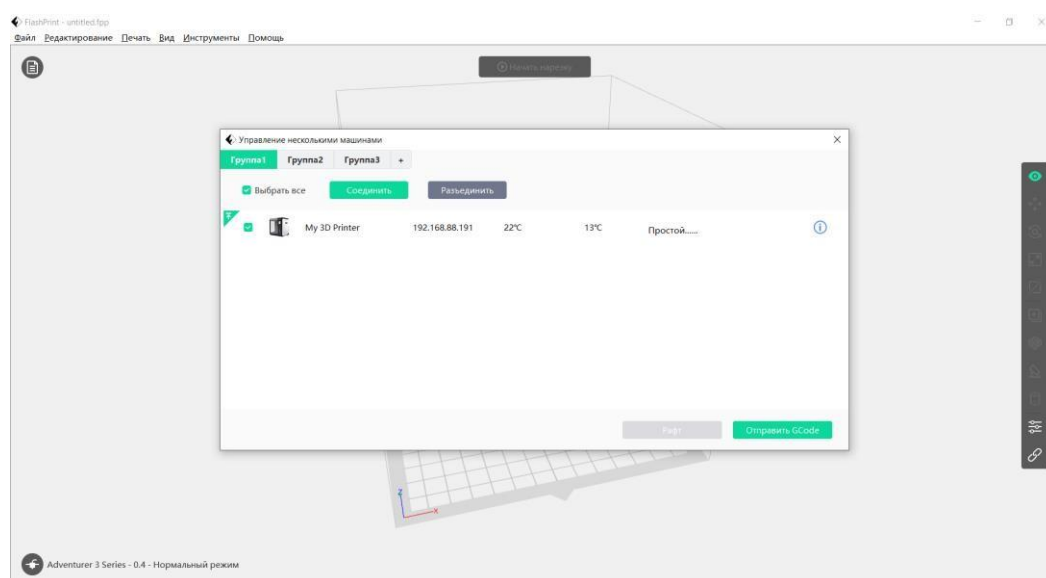


Рис.24. Подключение 3D-принтера

4. Загрузите модель: нажать «файл», затем «загрузить файл». Необходимо выбрать модель. Файл модели должен иметь формата. STL. После загрузки модель появится на столе.

5. Модель имеет слишком большие размеры и не помещается на столе для печати, поэтому необходимо изменить ее масштаб. Самостоятельно уменьшите модель в 4 раза.

6. Нажать на кнопку «Начать нарезку», появится меню «Нарезка модели» (рис.10).

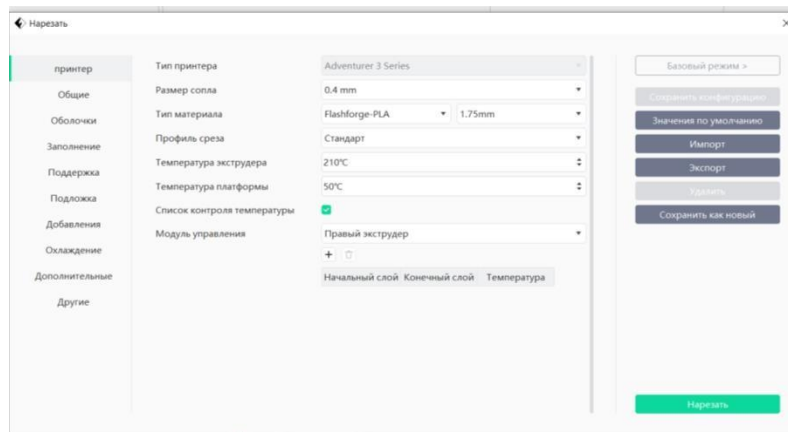


Рис.25. Меню «Нарезка модели»

В данном меню вы настраиваете принтер и параметры нарезки модели.

Рассмотрите настройки принтера: вы можете изменить или указать следующие параметры:

- 1) Тип принтера: указывается принтер, для которого будет нарезана модель.
- 2) Размер сопла: диаметр сопла.
- 3) Тип материала: тип материала, из которого будет напечатана модель.
- 4) Профиль среза: качество модели, которую нужно напечатать. Чем качество выше, тем дольше будет печататься модель.
- 5) Температура экструдера.
- 6) Температура платформы. Если модель большая, то можно немного увеличить температуру для того, чтобы модель меньше прилипала к платформе.
- 7) Список контроля и модуль управления позволяют точно задавать температуру на различных стадиях печати.
7. Для того чтобы программа перевела модель в G-код, необходимо нажать кнопку «Нарезать».
8. Затем передать готовый G-код на принтер. Распечатайте модель и оцените качество.

Сделайте выводы по результатам практической работы.

Ответьте на вопросы:

1. Каким правилам необходимо следовать при создании 3D-модели?
2. Зачем необходим рафт?
3. При каком наклоне стенок необходимо добавить поддержки?
4. В каком формате необходимо сохранять файлы для печати на 3D-принтере?
5. Для чего нужно увеличивать температуру платформы, на которой печатается модель?

Поддержки, их назначение в 3D-печати

Вы узнаете:

1. Что такое поддержки и их назначение.
2. Какие параметры настраиваются при создании поддержек.

Вы научитесь:

1. Строить поддержки

2. Печатать модели с поддержками

Поддержки

Большинство сложных моделей печатаются с поддержками.

Технология 3D-печати, подразумевает послойное выращивание модели, при этом каждый новый слой должен опираться на нижележащий.

Поддержки (материал поддержки) – это вспомогательный материал, используемый при печати сложных моделей с выступами, полостями, тонкими элементами [13].

Когда в модели имеются элементы, которые принтеру придется печатать в воздухе, на помощь приходят поддерживающие элементы. Они печатаются вместе с основной деталью и удаляются в процессе постобработки (рис.1).



Рис.27 Модель, напечатанная с поддержками

Следует учесть некоторые правила рекомендации построения моделей с поддержками:

- поддерживающие конструкции нужны, если имеются нависающие элементы, угол нависания которых больше 45° ,
- Если ширина моста больше 5 мм, следует использовать поддержки. Мосты - это участки модели, которые находятся в воздухе между двумя опорами.

Основные виды поддержек (рис.2).

- **Зиг-заг:** быстро печатается, легко снимается руками без дополнительных инструментов.
- **Сетка:** прочная и устойчивая опора для модели, но достаточно сложно удаляется.
- **Линии:** устойчивые, легко удаляемые конструкции.
- **Концентрическое:** подойдет для моделей, имеющих форму шара.

Треугольники: прочная и устойчивая опора, но ее будет сложно отделить от модели.

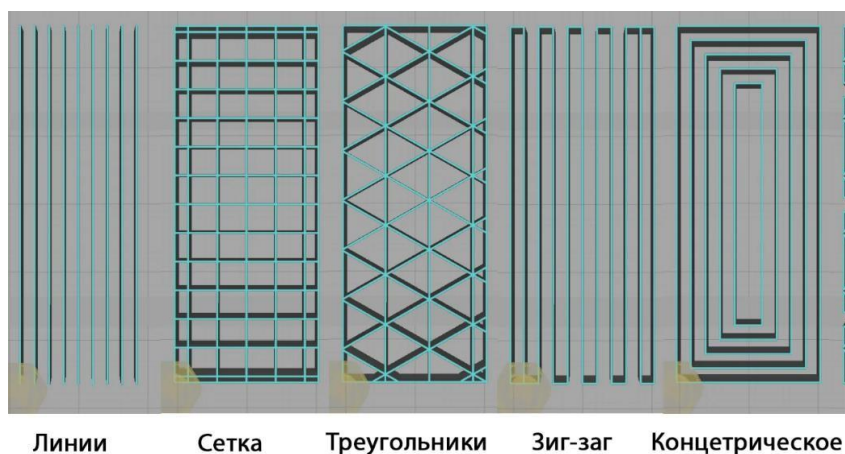


Рис.28. Виды поддержек

Практическая работа «Построение поддержек для модели «Кот» » **Цель:** добавить поддержки для модели «Кот» слайсере «FlashPrint 5». **Оборудование:** учебник, компьютер, программа «FlashPrint 5».

Задание:

Используя готовую 3D-модель кота, необходимо добавить поддержки вслайсере «FlashPrint 5».

Исходные данные:

В САПР «Компас-3D» (рис...) была создана 3D-модель в масштабе 1:1.

Размеры модели:

Длина – 30 мм Ширина – 28,50 мм Высота – 28,54 мм

1. Загрузим модель кота в слайсер (рис.3)

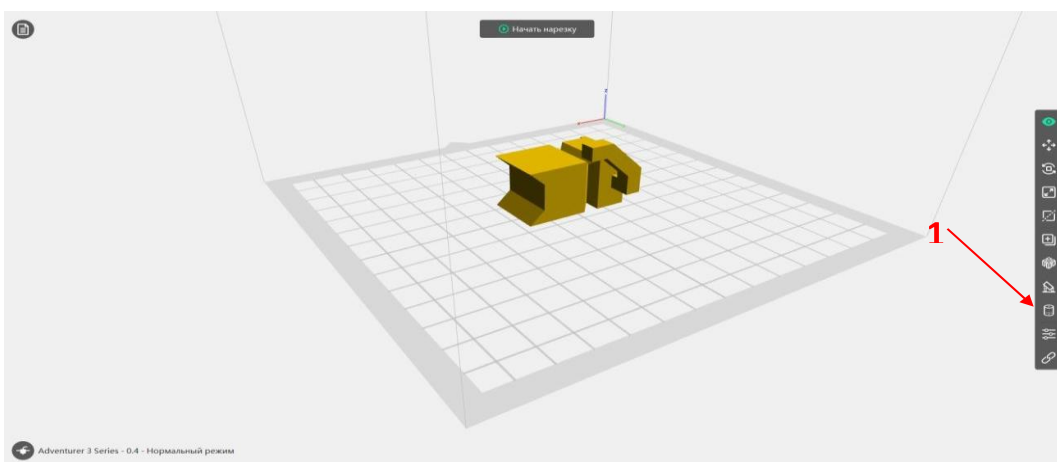


Рис.29. Загруженная в слайсер модель кота

3. Если кот расположен таким образом (рис.3), то для того, чтобы распечатался хвост необходимо добавить поддержки.

Чтобы добавить поддержки, необходимо войти в меню «Поддержки»:нажмите

на кнопку «Поддержка» (рис.291)

4. В меню «Поддержки» настраиваются параметры поддержек.

Основной параметр — это вид поддержек. Доступно два вида поддержек: конусовидная и линейная (линии). От вида поддержек зависят остальные параметры.

Конусовидные поддержки (рис.4). Сужение поддержек к верху. Подходит для неровных поверхностей. Параметры, задаваемые при конусовидной поддержке:

Предел нависания: параметр определяет угол, при котором создается поддержка, чем этот угол меньше, тем больше поддержек будет задано для модели. Угол задается в диапазоне от 20° до 85°.

Диаметр столба (поддержки): параметр определяет диаметр стрежня поддержки. Чем этот параметр больше, тем прочнее поддержка и ее сложнее удалить.

Диаметр основания поддержки: параметр определяет диаметр основания поддержки. Чем этот диаметр больше, тем лучше поддержка фиксируется на столе.

Высота основание поддержки: параметр определяет утолщение нижней части поддержки.

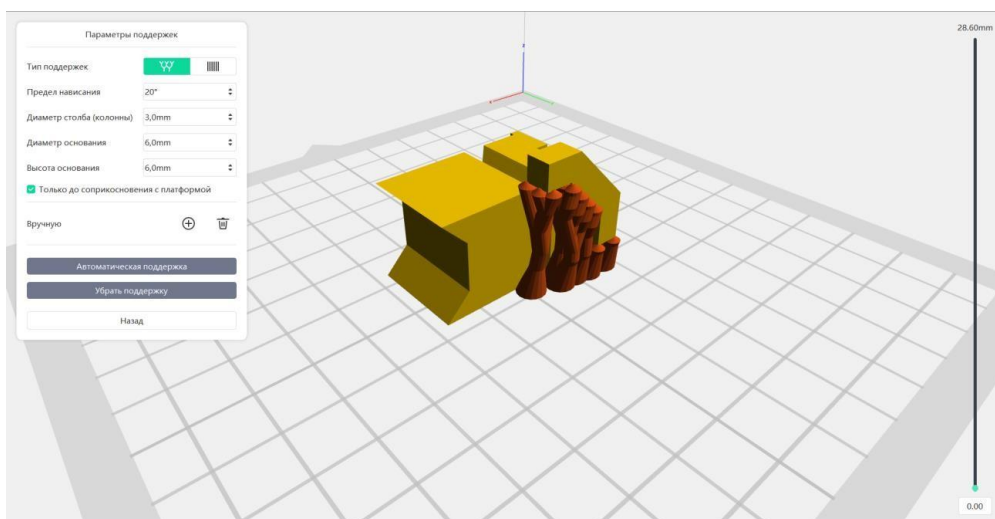


Рис.30. Модель с конусовидными поддержками

Стержневые поддержки (линейные) (рис.5) – это прямые поддержки, которые подходят для плоских поверхностей, большой плоскости. Но данные поддержки требуют больше пластика, чем конусовидные. Параметры, задаваемые при стержневых поддержках:

Предел нависания: параметр определяет угол, при котором создается поддержка, чем этот угол меньше, тем больше поддержек будет задано для модели.

Размер стержня: задает площадь основания поддержки. Чем уже основание стержня, тем точнее устанавливается поддержка.

Для каждого вида поддержки включается или выключается параметр «Только до соприкосновения с платформой». Данный параметр по умолчанию включен. Если он включен, то создаются только те поддержки, которые соприкасаются с платформой.

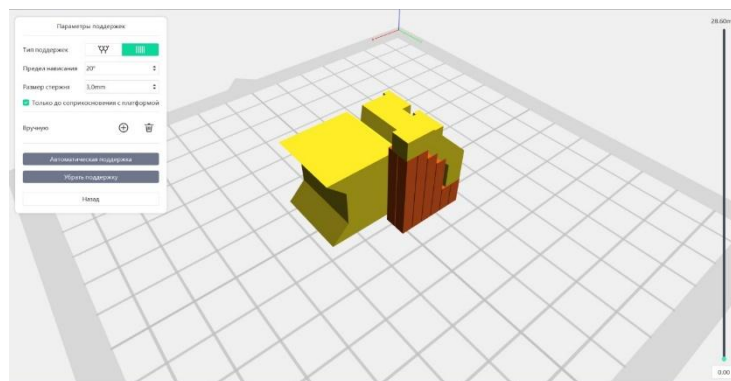


Рис. 31. Модель с линейными поддержками

5. После настройки параметров поддержек для того, чтобы программа автоматически начала создавать поддержки, необходимо нажать на кнопку «Автоматическая поддержка». В зависимости от настроек поддержек они будут иметь разный вид.

6. После создания поддержек для того, чтобы выйти из режима «Параметры поддержек» необходимо нажать на кнопку «Назад».

7. Затем нарежьте модель и создайте G-код для печати, передайте его на 3D-принтер и распечатайте модель.

8. По окончании печати, удалите поддержки, выполните, при необходимости, доработку модели.

9. Оцените качество готовой модели.

10. Сделайте вывод о результатах практической работы.

Ответьте на вопросы:

1. Что такое поддержки? Для чего они необходимы?
2. Когда стоит использовать поддержки в 3D-печати?
3. Можно ли было распечатать модель кота без поддержек? Ответ поясните.
4. Какие виды поддержек вы знаете? В чем их разница?
5. На что влияет толщина поддержек?

Настройка поддержек

Вы узнаете:

1. О вариантах настроек поддержек.
2. О видах параметров поддержек.

Вы научитесь:

1. Изменять параметры поддержек.
2. Характеризовать последствия применения разных поддержек.

Практическая работа «Настройка поддержек в слайсере» Цель: добавить поддержки для модели «Мост» слайсере «FlashPrint 5».

Оборудование: учебник, компьютер, программа «FlashPrint 5».

Задание:

Используя готовую 3D-модель моста, добавьте поддержки в слайсере «FlashPrint 5».

Исходные данные:

В САПР «Компас-3D» (рис.1) была создана 3D-модель «Мост» в масштабе 1:1. Размеры модели:

Длина – 68,79 мм. Ширина – 29,46 мм. Высота – 16,85 мм.

В данной модели большой угол нависания, поэтому понадобятся поддержки, чтобы середина моста была напечатана правильно.

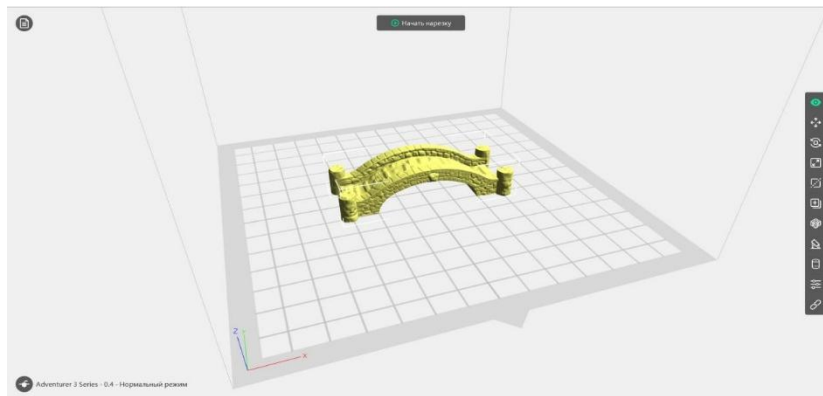


Рис.33. Загруженная в слайсер модель

1. Загрузите модель в слайсер (рис.1).
2. Измените масштаб модели до 75 %.
3. Добавьте поддержку. Подумайте, какой вид поддержек подойдет для данной модели, какие именно параметры вам необходимо задать.
4. Рассмотрите параметры, которые можно задавать для поддержек: в меню «Начать нарезку».
5. В меню «Нарезка модели» перейдите в меню поддержки. Следующие параметры являются самыми важными:
 1. Тип поддержек: показывает, как будут выглядеть поддержки.
 2. Скорость: скорость печати модели. Чем выше скорость, тем быстрее печатается модель, но точность печати снизится, поэтому могут возникнуть артефакты.
 3. Параметры расстояния показывают расстояния до различных объектов нашей модели. Чем больше расстояние до модели, тем легче будет отсоединить поддержки, но если расстояние будет велико, то поддержки никак не повлияют на модель.
 4. Форма линии: ломаная линия или сетка.
 5. Расстояние между линиями: расстояние между каждой из поддержек. Если расстояние уменьшить, то количество поддержек увеличится, но отсоединять их от модели будет сложнее.
 6. Толщина поддержки: плотность поддержек. Чем больше этот параметр, тем прочнее поддержки и чем этот параметр меньше, тем проще эти поддержки снять.

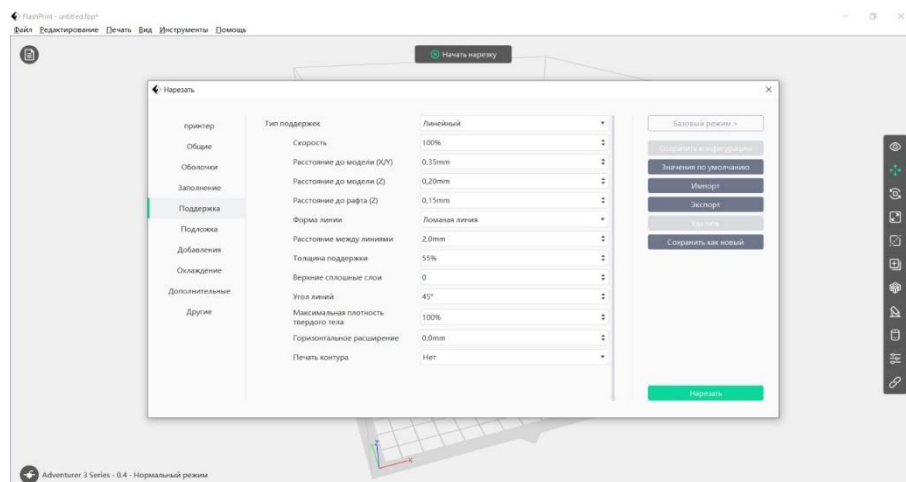


Рис.34. Параметры поддержек

6. Изменяйте параметры поддержек и распечатайте несколько моделей.

7. Сделайте выводы по результатам практической работы

Ответьте на вопросы:

1. При каких значениях угла следует делать поддержки?
2. Какие формы линии можно задать?
3. Когда стоит использовать поддержки в 3D-печати?
4. При каких условиях возникает проблема плохого отделения модели от поддержек?
5. На что влияет скорость печати?

Печать составных моделей

Вы узнаете:

1. Как располагать детали составной модели для печати.
2. Какие функции используются для перемещения модели.

Вы научитесь:

1. Выполнять настройки для печати составной модели.
2. Печатать составную модель.

Составные модели

Одним из интересных и перспективных направлений в 3D-печати является создание составных моделей. При создании составных моделей могут возникнуть такие проблемы:

1. Модель больше, чем размеры поверхности для печати.
2. Модель имеет сложную геометрию.
3. Часть модели должна быть стационарна, а другая подвижна.

Например, необходимо напечатать стул, который «не помещается» в 3D-принтер, но отдельные части стула, если их напечатать по отдельности, поместятся.

Данная модель стула будет создаваться с учетом того, что она будет составная и состоять из следующих частей:

1. Четыре ножки.

2. Сиденье.

3. Спинка.

Поэтому при моделировании каждой из частей необходимо помнить, что они должны соединяться и продумать, как будут выглядеть крепежные элементы.

Практическая работа «Печать составной модели»

Цель: распечатать модель «Стул», состоящую из 3-х составных частей

Оборудование: учебник, компьютер, программа «FlashPrint 5», 3D-принтер, наждачная бумага, клей.

Задание:

Используя готовые 3D-модели частей стула, нужно подготовить их для печати и «нарезать» в программе «FlashPrint 5». Важным условием является расположение всех частей стула на столе 3D-принтера.

Исходные данные:

В САПР «Компас-3D» (рис.1) были созданы 3D-модели частей стула: ножка, спинка и обивка. Стул решено было сделать составным для того, чтобы если нужно будет изменить одну из частей стула, например, ножку, перепечатать нужно будет только ее.

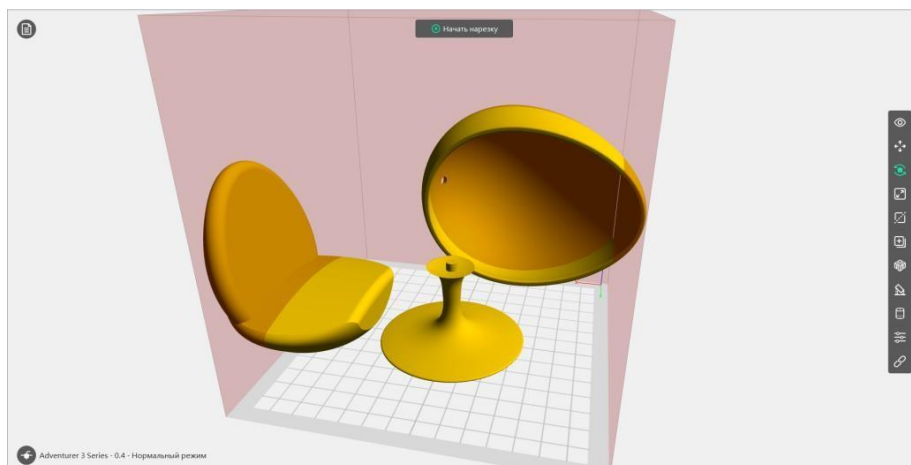


Рис.35. Загруженные в слайсер составные части стула
Размеры деталей:

Ножка:

- Длина – 70,05мм
- Ширина – 70,05мм
- Высота – 41,99мм

Спинка:

- Длина – 124,30 мм
- Ширина – 75,16 мм
- Высота – 100,57 мм

Обивка:

- Длина – 80,67 мм
- Ширина – 85,25 мм

- Высота – 82,55мм

1. Загрузите в слайсер составные части модели стула (Рис.2). Модель занимают площадь большую, чем площадь стола. Поэтому необходимо уменьшить размеры.

2. Используя функцию «Масштаб», измените размеры деталей следующим образом (рис.3.):

Спинка – уменьшите все размеры в 2 раза.

Обивка – уменьшите все размеры в 2 раза.

Ножка – задайте следующие размеры: длина – 31,52 мм, ширина – 31,52, высота – 37,79 мм.

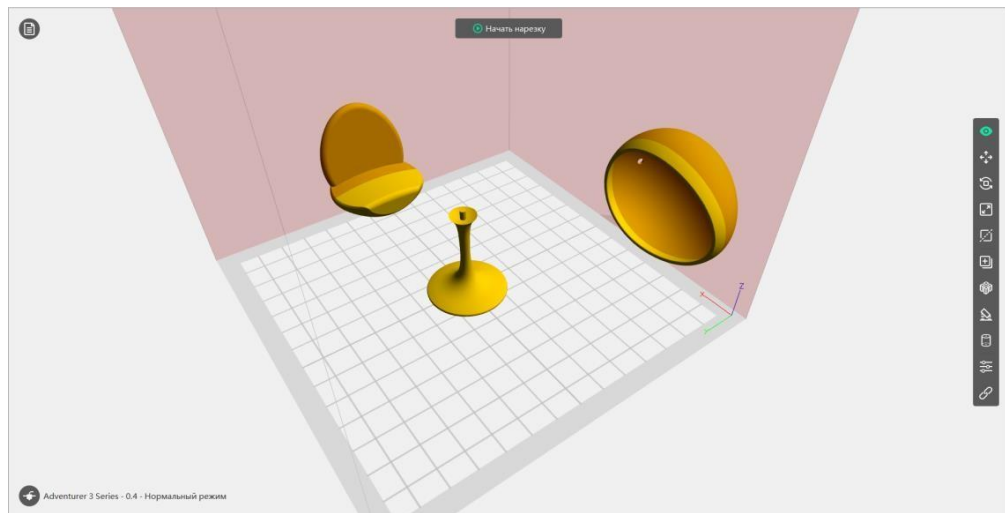


Рис.36. Уменьшенные детали стула.

3. На рис.3 компоненты стула расположены не на печатном столе, поэтому не будут печататься. Правильно расположить детали на столе можно вручную и автоматически.

Перемещать модели **вручную**, используя функцию «Двигать» можно двумя способами:

Способ 1.левой кнопкой мыши выбирается модель. Затем, зажав левую кнопку мыши, модель двигается в ту сторону, в которую движется мышь.

Способ 2.левой кнопкой мыши выбирается модель. В функции «Двигать» задаются координаты центра модели. Будьте внимательны, все модели не должны быть подняты над столом, т.е. Z всегда равен 0.

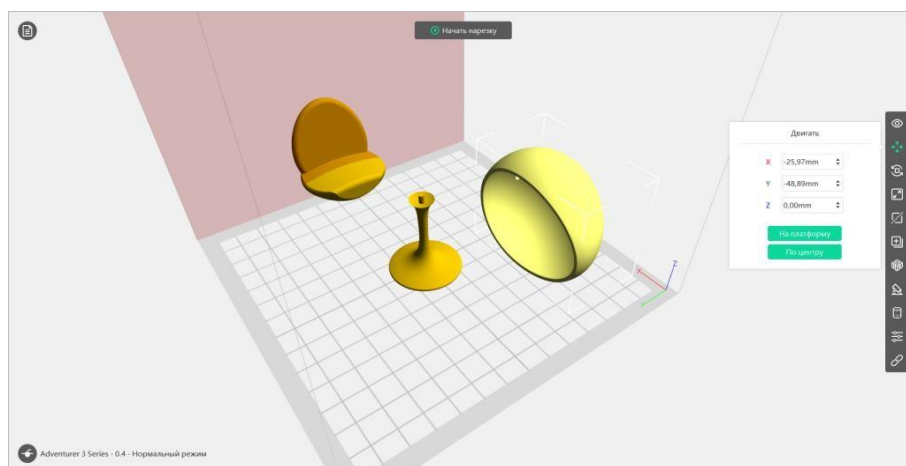


Рис.37. С помощью функции «Двигать» спинка стула поставлена на стол

Автоматически. Для этого выбирается функция «Автоматически расположить все». В данной функции задается расстояние между деталями. Чем это расстояние меньше, тем быстрее происходит печать, но чем это расстояние больше, тем надежнее печать модели. В примере расстояние между моделями было задано 4 мм (Рис.5).

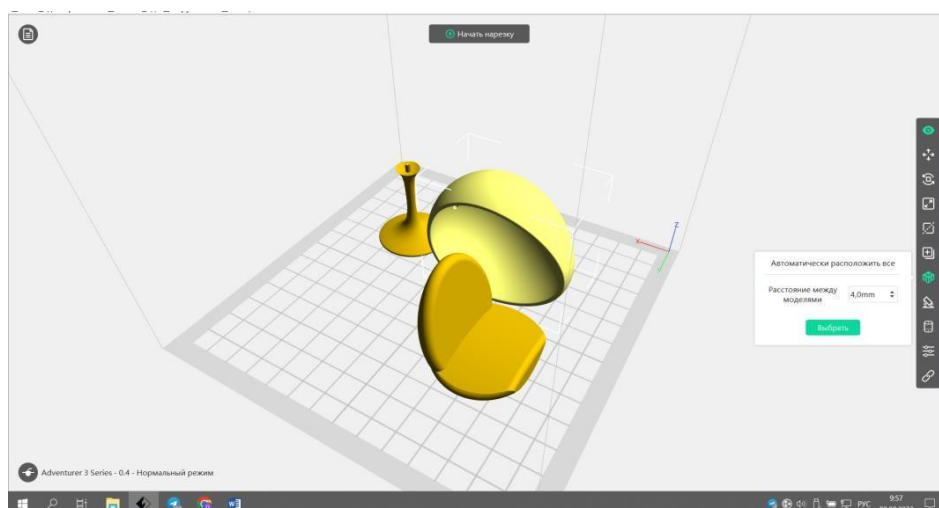


Рис. 38. Автоматически расположенные детали на столе

Самостоятельно расположите детали на столе.

3. По желанию добавьте поддержки.

4. Нарежьте модель.

5. Распечатайте.

6. Соедините детали. Если детали не соединяются, то необходимо изменить размер детали и напечатать еще раз.

7. Проведите постобработку деталей с помощью наждачной бумаги. По желанию покрасьте детали.

8. Соедините детали друг с другом. Склейте места соединения для придания прочности конструкции.

9. Оцените качество работы.

10. Сделайте вывод по результатам работы.

Ответьте на вопросы:

1. С какой целью делают составные модели?
2. Как перемещать детали модели вручную?
3. Какие параметры задаются при автоматическом перемещении деталей модели?
4. Как изменить масштаб составной модели?
5. Нужно ли использовать поддержки для печати составных моделей?

Проект по теме «3D-печать»

Определите, чему вы планируете научиться, что новое узнать, выполняя учебный проект по 3D-моделированию?

Этап 1. Генерация и предложение ИДЕИ.

Подумайте, какую модель вы хотели бы распечатать? Воспользуйтесь сетью интернет для поиска моделей. Вы можете создать модель в САПР.

Для поиска 3D-модели, которую вы можете напечатать, используйте метод «Мозговой штурм».

Пред организацией «мозгового штурма» вам нужно договориться с одноклассниками о выполнении следующих действий:

1. Быстро сгенерировать (придумать) и записать много разных, даже самых смешных и невероятных идей в течение 5 минут
2. Не критиковать и не обсуждать во время мозгового штурма.
3. Обсудить все идеи. Проанализировать ресурсы и выбрать лучшую.

Модель может быть составная, и для того, чтобы ее собрать, необходимо напечатать несколько деталей.

ПРИМЕР: «Мозговой штурм» направлен на генерацию идей напечатания 3D модели.

Идеи: создание пирамиды, создание простого колеса, создание молотка, создание игрушки «Пирамида»,

Уберите идеи, для которых не достаточно функций, деталей, умений конструирования, времени, отведенного на проект.

ПРИМЕР ПРОЕКТА

Учебный проект «Игрушка «Пирамида»» Этап 1. Определение проблемы, продукта проекта.

Обоснование проекта

Идея – создать модель игрушки «Пирамида». Обоснование.

Используя знания по использованию 3D-моделированию можно создать простую модель игрушки «Пирамида».

Цель: Создать 3D-модель игрушки «Пирамида»

Продукт или результат проекта: 3D-модель игрушки «Пирамида».

2 этап. Анализ ресурсов.

Проанализируйте наличие ресурсов для выполнения вашего проекта.

- *Оцените, из каких геометрических фигур будет состоять ваша модель.*

Будет ли она цельная или сборная.

- *Учтите ограничения по времени: количество уроков, отводимых на выполнение проекта.*

- *Оцените вашу подготовленность к выполнению проекта: имеются ли достаточные знания и умения.*

- *Уточните продукт проекта с учетом имеющихся ресурсов.*

- *Выполните эскиз вашего проекта.*

3 этап. Разработка последовательности изготовления проектного изделия

- Составьте план реализации вашего проекта.

- Выделите задачи, которые вам предстоит решить.

- Распределите задачи между участниками группы.

- Составьте инструкцию по изготовлению/печати вашего изделия.

4 этап. Выполнение проекта (изготовление проектного изделия) по этапам:

1. Определение модели для печати.

2. Печать 3D-модели по инструкции.

3. Постобработка.

4. Подготовка проекта к защите.

5 этап. Завершение проекта, подготовка к защите.

Оценка качества проектного изделия

Критерии оценки качества разрабатываются индивидуально для каждого продукта.

Примеры критериев для модели робота:

1. Стабильность модели.

Модель была напечатана без ошибок.

2. Качество выполнения сборки.

Насколько надёжна 3D-модель? Является ли модель устойчивой, прочной и безопасной?

Для большей точности оценки для каждого критерия определяется численная характеристика, которая этот критерий может продемонстрировать.

Подготовка проекта к защите

Проверьте готовность проекта к защите:

1. Паспорт проекта – заполнен.

2. Модель распечатана.

3. Техническая документация, поясняющая процесс разработки – составлена.

4. Материалы для защиты проекта – подготовлены.

Оценивая свой проект, ответьте на следующие вопросы:

1. Удалось ли команде добиться поставленной цели?

2. Что из запланированного удалось полностью реализовать?

3. Получилось ли наладить командную работу?
4. Какие знания и умения вы приобрели в процессе работы над проектом?
5. Что из опыта разработки проекта вы можете сохранить и применить в дальнейшем?
6. Насколько вы довольны результатом вашей проектной деятельности?
7. Как в будущем можно использовать модель?

6 этап. Защита проекта

Расскажите о результатах вашего проекта.

Изучая 3D-моделирование, вы научились печатать 3D-модели на 3D-принтере, а также получили опыт работы в проектной команде.

Ответьте на вопросы:

1. В чем отличия группового проекта от индивидуального?
2. Какие роли можно выделить в групповом проекте?
3. Какие этапы проходит каждый проект при его разработке? В чем смысл каждого из этапов?
4. Как вы рассуждали при распределении ролей в вашей команде? На какие качества участников команды обращали внимание?
5. Почему важно выполнять самооценку результатов проектной деятельности? Как вы считаете, в каких еще ситуациях можно использовать самооценку результатов?

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОБУЧЕНИИ ПРЕДМЕТУ «ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ТРУД»

5 класс (начальный уровень)

1. Знакомство с 3D моделированием: Основные понятия и инструменты
2. Создание модели из простых геометрических форм
3. Использование цветов и текстур
4. Моделирование простых элементов домашней мебели (стул, стол)
5. Создание первого проекта на Tinkercad

6 класс (переход от начального к среднему)

1. моделирование элементов интерьера: двери, окна, полки
2. создание простых наборов мебели (например, комбинации стола и стула)
3. использование текстур и материалов
4. работа с размерами и масштабирование
5. создание планировки комнаты в SketchUp

7 класс (средний уровень)

11. основные принципы дизайна интерьера
12. использование света и тени в моделировании
13. создание полноценного интерьера комнаты
14. разработка дизайна комнаты в Sweet Home 3D
15. групповой проект: "Моя уютная комната»

8 класс (сложный уровень)

16. сложные модели интерьера: Дизайн столовой, гостиной
17. расширенное использование материалов и текстур.
18. 3D моделирование и анимация (Blender)
19. основы освещения и рендеринга
20. создание и защита полного проекта интерьера

9 класс (уровень проектной работы)

21. принципы дизайна интерьера профессионального уровня
22. подготовка проекта к 3D-принтингу (Fusion 360, Blender)
23. создание удобного пространства для пользователя
24. оригинальный проект «Мое идеальное пространство»
25. Ознакомление проекта и защита.

Технология в максимальной степени учебно-воспитательный процесс -

связана с деятельностью ученика, его структурой, средствами, методами и формами. Поэтому в структуру педагогической технологии входят: концептуальная основа и содержание обучения. (Это цели обучения-общие и специальные: содержание учебного материала). В содержание обучения входят: организация учебно-воспитательного процесса, методы и формы учебной деятельности

обучающихся, методы и формы работы учителя, диагностика учебно-воспитательного процесса.

Необходимость изучения методологии инновационных форм образования обусловлена, во-первых, необходимостью приведения образования нашего общества в соответствие с развитием инновационного характера экономики Казахстана.

Во-вторых, анализ научной литературы по данному вопросу показал отсутствие единого подхода к нему и необходимость обобщения и классификации подходов к его изучению для выработки научно обоснованных рекомендаций в области инновационных форм образования.

Для осуществления познавательной и творческой деятельности учащегося в учебном процессе используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить качество образования, эффективно использовать учебное время и снизить долю репродуктивной активности обучающихся. время, отведенное на домашнее задание. В школе представлен широкий спектр педагогических технологий, используемых в учебном процессе. Инновационные педагогические технологии взаимосвязаны, взаимозависимы и отличаются открытостью, честностью, доброй волей, сопереживанием, Принцип творчества-реализация определяется как принцип, предполагающий создание условий для творческого развития одаренных обучающихся в сотрудничестве и совместном творчестве, который направлен на обучение обучающихся задавать необычные вопросы и искать неожиданные ответы.

Одним из важнейших компонентов успешной реализации дифференцированного плана является использование соответствующих стратегий и моделей обучения.

Конвергентное и расходящееся мышление. Есть два способа, две стратегии поиска решения конкретной проблемы. Американский психолог Дж.Подводя итоги исследований, проведенных в этой области, Гилфорд выделил два типа мышления: конвергентное, необходимое для поиска единственно точного решения проблемы и расходящееся, благодаря чему появляются оригинальные решения.

План воспитательной работы на уроке – документ, регламентирующий воспитательную работу на определенном этапе. Обычно план составляется на полгода, но многие незаконченные дела переходят к следующему этапу. Таким образом, план состоит в том, чтобы учащийся обучался в определенном классе.

Возрастающая роль нетрадиционных методов определения одаренности свидетельствует о неудовлетворенности сферы одаренного образования использованием только традиционных методов, которые не смогли адекватно продемонстрировать способности цветных студентов, обучающихся из бедных семей или обучающихся из разных слоев общества. В последние годы подходы, основанные на производительности и портфолио, стали популярными и включены в руководство по определению вознаграждения.

В школьной среде одаренность чаще всего определяется сочетанием трех-пяти методов. Очень часто используемые методы представлены в таблице (см. ниже). Возрастающая роль нетрадиционных методов определения одаренности свидетельствует о неудовлетворенности сферы одаренного образования использованием только традиционных методов, которые не смогли адекватно

продемонстрировать способности цветных студентов, студентов из бедных семей или обучающихся из разных слоев общества. В последние годы подходы, основанные на производительности.

Методика «Творческий эксперимент» основывается на идее свободного и нестан Л. С. Выготский сформулировал ряд закономерностей психического развития:

- у ребенка свой ритм и темп развития, который меняется в разные годы жизни (год младенческой жизни не равен году подростковой жизни);

- развитие представляет собой последовательность качественных изменений, а детская психика принципиально отличается от взрослой психики;

- развитие ребенка происходит неравномерно: каждая сторона его психики имеет свой оптимальный период развития. Зона ближайшего действия-это разница между реальным уровнем развития и возможным развитием ребенка с помощью взрослых. "Зона ближайшего развития определяет функции, которые еще не созрели, но находятся в процессе созревания; описывает умственное развитие завтрашнего дня».

Процессы опроса являются важными стратегиями для улучшения обучения и эффективны для всех обучающихся. Одним из способов использования этой модели является составление вопросов с целью улучшения мышления различных типов и уровней.

Роль опроса заключается в облегчении использования запроса среди одаренных обучающихся. Стандартного подхода к созданию художественных произведений. Обучающиеся получают возможность исследовать различные материалы, техники и стили, не ограничиваясь традиционными рамками. Такой подход развивает у них творческое мышление, стимулирует поиск уникальных решений и способствует развитию индивидуальности в искусстве.

Каждое задание в рамках этой методики включает в себя элемент эксперимента, поиска нестандартных решений и применения новых подходов к созданию художественных объектов. Обучающиеся должны выйти за пределы привычных и предсказуемых методов работы, что позволяет им развивать креативность и учиться находить новые способы самовыражения.

Пример задания по методике «Творческий эксперимент»

Тема задания: «Перевоплощение обычного предмета в произведение искусства»

Цель: научить обучающихся искать новые подходы к использованию обыденных предметов и материалов в качестве источников вдохновения для художественного творчества.

Описание задания:

Этап 1 — Выбор предмета: Ученикам предлагается выбрать обычный повседневный предмет, который они могут легко найти в своей среде (например, пластиковая бутылка, старый журнал, проволока, коробка, ткань, бумага и т.д.).

Задание: выбрать предмет, который кажется не имеющим художественной ценности, и преобразовать его в уникальный арт-объект.

Этап 2 — Эксперимент с материалами и техниками: Ученикам предоставляется свобода выбора в отношении того, как работать с выбранным предметом. Они могут использовать различные материалы и техники (краски, маркеры, ткани, бумага,

скотч, глина, 3D-печать, декупаж и т.д.). Задача — экспериментировать с тем, как можно преобразить объект, сделать его художественным или создать из него нечто совершенно новое. Важно, чтобы ученики отходили от традиционных методов и искали нестандартные решения.

Например, превращение пластиковых бутылок в скульптуры.

1. Использование старых газет и журналов для создания коллажей или объемных картин.

2. Превращение обычной коробки в необычный арт-объект, например, создание инсталляции или модульной скульптуры.

Этап 3 — Эксперимент с концепцией и стилем: Ученикам предлагается выбрать стиль или концепцию, которая будет использоваться для реализации их идеи. Это может быть абстракция, минимализм, сюрреализм, эклектика, поп-арт и другие стили. Главное — дать возможность ученикам выразить собственное восприятие выбранного материала и подхода.

Пример:

1. Использование обычной коробки как основы для создания арт-объекта в стиле минимализма, при этом добавляя элементы сюрреализма через неожиданные контрасты цветов и форм.

2. Составление абстрактной композиции из обрезков старых журналов или газет.

Этап 4 — Презентация и обсуждение: после того как работы завершены, обучающиеся представляют свои проекты в классе. Каждому ученику предстоит рассказать, что вдохновило его на выбор именно этого предмета и каким образом он экспериментировал с ним. Также обсуждается, какие нестандартные техники и подходы были использованы.

Пример результата:

- Работа 1: Ученик выбрал пластиковую бутылку и с помощью пластиковых трубочек, клея и акриловых красок создал скульптуру в стиле абстракции, в которой бутылка превращается в органическую форму, напоминающую растения, с элементами ярких цветов и линий.

- Работа 2: Ученица использовала старые газеты для создания объемной картины, комбинируя бумагу, проволоку и краски для создания динамичной композиции, отражающей тему «городская жизнь». Газеты при этом служат не только как материал, но и как концептуальная основа для передачи энергии города.

Преимущества методики «Творческий эксперимент»:

- развитие креативности: Обучающиеся учатся мыслить нестандартно, исследовать возможности материалов и техник, выходить за пределы привычных форматов и подходов;

- развитие самостоятельности: Методика дает возможность ученикам экспериментировать без страха сделать ошибку, что способствует развитию уверенности в своих силах.

- Открытие новых решений: творческий эксперимент позволяет найти неожиданные пути решения, что может привести к созданию уникальных и оригинальных произведений искусства.

-Иные дисциплинарный подход: использование различных материалов и техник расширяет горизонты, улучшая навыки работы с разными видами искусства (изобразительное искусство, дизайн, скульптура, коллаж и т.д.). Создание проблемно-ориентированного сценария в контексте темы Модель интегрированной учебной программы Ван Тасселя-баски (1986) была разработана специально для одаренных детей и основана на постоянных доказательствах работы с одаренными детьми. Эта модель имеет три аспекта: расширенный контент, процесс разработки продукта на высоком уровне, междисциплинарное и внутри предметное развитие и понимание концепции.

Оценка эффективности инноваций должна проводиться на всех этапах и фазах инновационного процесса – от предварительного проектирования до разработки и внедрения инноваций. Для всех этапов и фаз инновационного процесса система методов оценки и расчетных показателей может быть одинаковой, Единой, но исходные данные для расчетов отличаются степенью полноты информации, степенью достоверности и неопределенности, разнообразием. Это приводит к тому, что показатели инновационной деятельности различаются по уровню точности и объективности. Это научно-технический, и экономический.

3D-модель-это трехмерное цифровое изображение реального и воображаемого объекта.

На сегодняшний день навык построения 3D модели является одним из актуальных навыков. 3D-моделирование является обязательным этапом производственного процесса, поскольку проектируемое 3D-моделирование позволяет детально оценить модель.

Этапы разработки 3D модели:

Этап 1. Сканирование объекта.

2 этап. Дополнительные измерения на сложных дорогах.

3 этап. Реагирование и создание объектов в 3D-программах.

Этап 4. Визуализация объекта с использованием технологии виртуальной реальности.

Этап 5. Анимация-приведение в движение узлов механизмов или других подвижных объектов.

Одним из разделов компьютерной графики при создании изображений путем моделирования объемных объектов в трехмерном пространстве является трехмерная графика (3D графика).

3D графика и 3D модель вместе с 3D принтером являются неотъемлемой частью науки и техники. Пай 3D-принтер-с помощью даламы можно распечатать 3D-модель, чтобы почувствовать вкус 3D-модели с яблоками, мятой, арбузом и т. д. Объекты, выполненные с помощью трехмерной графики, позволяют увидеть то, чего на самом деле не существует.

Существуют платные и бесплатные компьютерные программы для разработки 3D моделирования. У каждой программы есть свои сильные и слабые стороны. В зависимости от того, какую модель вы хотите создать, вы выбираете соответствующую программу. Для 3D моделирования используются следующие специальные компьютерные программы:

- Autodesk 123D Tinkercad-программа разработки 3D объектов и подготовки их к трехмерной печати;
- Google SketchUp-это интеллектуальная программа для моделирования несложных 3D объектов (мебель, здания, предметы интерьера);
- Программа для формирования объемных объектов из геометрических фигур Figuro;
- Autodesk Meshmixer-бесплатная программа для 3D-печати.

Каждая из перечисленных 3D программ имеет свои возможности и особенности при создании трехмерной графики, обработке изображения, выводе изображения на печать или дисплей. Мы будем использовать Paint 3D, самый простой графический редактор.

Графический редактор Paint 3D включен в операционную систему Windows 10 по тихому соглашению. Если этой программы нет в списке программ на вашем компьютере, вы можете бесплатно загрузить ее из магазина приложений Microsoft.

Одним из разделов компьютерной графики при создании изображений путем моделирования объемных объектов в трехмерном пространстве является трехмерная графика (3D графика).

Графический редактор Paint 3D используется для создания, редактирования и печати двумерных и трехмерных объектов. Двумерные объекты-это плоские объекты в двумерном пространстве, тогда как трехмерные объекты – это объемные объекты в трехмерном пространстве.

Знать и понимать

1. Как вы понимаете понятие «3D модель»?
2. как произносятся понятия «3D модель», «3D графика», «3D редактор» на русском и английском языках?
- 3.напишите эссе на тему «3D моделирование».
4. какой раздел компьютерной графики называется 3D графикой?
5. какие графические редакторы используются для трехмерных объектов?
6. интересен ли 3D-мир? Какие способности детей увеличивает 3D-моделирование?
- 7.назовите возможности и особенности 3D программы для 3D моделирования.

Использовать. Анализ

8. какие специальные компьютерные программы используются для создания 3D-графики?
- 9.приведите пример 3D-модели.
- 10.найдите виртуальный 3D-земной шар с помощью интернета. На рисунке

2.1.2 показаны фотореалистичный 3D-глобус Земли и исторический глобус Земли (1790 г.). Вращая 3D-модели, планету можно увидеть со всех сторон, как видят астронавты. Сравните две модели. Изменилась ли модель Земли за более чем 200 лет?



Рисунок 39-виртуальный 3D земной шар и исторический земной шар (1790 г.)

Накопление. Оценка

11.проведите исследование. Встроенный графический редактор Paint 3D в операционную систему Windows на ваших компьютерах? Если он не встроен, попробуйте найти графический редактор Paint 3D в приложениях Microsoft. Критически оцените приложение графического редактора Paint 3D, которое можно найти на различных сайтах. После того, как вы выбрали приложение и установили его на свой компьютер, предложите одноклассникам обосновать свой выбор.

12.оцените и обсудите возможности Paint 3D.

Методика «Творческий эксперимент» способствует созданию условий, при которых ученики учат не только техникам и стилям, но и способам самостоятельно находить ответы на творческие задачи.

Использование цифровых технологий и 3D моделирования в преподавании дисциплины «художественный труд» – важный инструмент, помогающий обучающимся развивать творческие способности, осваивать новые технологии и повышать квалификацию в соответствии с современными требованиями. В этой связи применение цифровых технологий и 3D моделирования делает процесс обучения интересным и эффективным. План урока для 3D-моделирования можно проиллюстрировать следующим образом.

Например, тема урока: развитие художественного творчества с помощью цифровых технологий и 3D моделирования

1. Цель урока:

- разъяснение учащимся основ 3D моделирования;
- развитие художественного творчества с помощью цифровых технологий;
- обучение обучающихся творчеству с использованием современных технологий;
- расширение знаний в области прикладного искусства и дизайна.

2. Задачи урока:

- объяснение программ 3D моделирования;
- ознакомление обучающихся с приемами моделирования;
- дать возможность практической работы;

- развитие творческих способностей обучающихся.

3. Структура урока:

1. Вводная часть (10 минут):

- разъяснение основ 3D моделирования и сферы его применения.
- важность использования цифровых технологий в дисциплине художественного труда.
- отметить, какие профессиональные возможности открывает обучение 3D моделированию в будущем.

2. Основная часть (20 минут):

- обзор программ 3D моделирования:
- демонстрация функциональности таких популярных программ, как Blender, Tinkercad, SketchUp, Fusion 360.

Например, создание простых 3D-моделей с помощью Tinkercad.

- процесс моделирования;
- объяснять принципы создания, коррекции, обработки трехмерного объекта;
- дать учащимся краткое руководство по использованию программы.

Практическая работа (30 минут):

- задание для обучающихся: создать простую 3D модель (например, абстрактную композицию, состоящую из геометрических фигур);
- предоставление каждому обучающемуся возможности работать индивидуально, иных необходимых для его работы.
- обсуждение работ обучающихся и консультирование друг друга.

4. Заключительная часть (10 минут):

- общий обзор 3D моделей обучающихся, обсуждение результатов работы;
- оценивать опыт обучающихся и объяснять пути решения трудностей в моделировании;
- еще раз подчеркнуть важность цифровых технологий в дисциплине художественного труда.

4. Оборудование:

- компьютер или планшет;
- устройства, подключенные к интернету;
- программы 3D моделирования (Tinkercad, Blender, SketchUp и др.);
- принтер (при наличии, для 3D-печати).

5. Задания для обучающихся:

Задание 1: Создать простую 3D-фигуру (например, дом, дерево, автомобиль) самостоятельно в программе Tinkercad.

Задание 2: объединить созданные фигуры и создать творческую композицию.

Задание 3: изучить возможность печати моделей (при наличии 3D принтера).

6. Критерии оценки:

- отивация обучающегося к творческой работе;
- уровень участия в процессе 3D моделирования;
- качество и техническая полнота моделирования;
- командная работа (если есть групповое задание).

7. Дополнительная информация:

- для обучения обучающихся основам 3D-моделирования можно предложить видеоматериалы на YouTube-каналах или других онлайн-ресурсах;
- в ходе урока эффективно использовать дополнительные методические материалы (слайды, инфографика, инструкции).

Результат: используя цифровые технологии и методы 3D моделирования, обучающиеся развивают творческие способности, осваивают новые технологии и формируют профессиональные навыки будущего.

Задача создания простой 3D-фигуры в Tinkercad

Цель: обучение обучающихся основным принципам моделирования путем создания простой 3D-фигуры самостоятельно в программе Tinkercad.

Описание задания: обучающиеся должны объединить одну или несколько фигур в Tinkercad и создать простую 3D-модель. Три объекта, представленные в задании

Шаги:

1. Доступ к Tinkercad:

- войдите на сайт Tinkercad, создайте личную учетную запись или зарегистрируйтесь (или учитель может сделать предварительную регистрацию и предоставить ссылку для обучающихся);
- откройте программу и начните новый проект.

2. Использование основных 3D-фигур:

- выберите основные фигуры на панели инструментов в левой части программы;
- выберите необходимые геометрические фигуры (куб, цилиндр, шар, пирамида и т. д.);

3. Выполнение видов заданий:

1. Создание модели Дома:

- создайте основание дома, используя прямоугольный параллелепипед (блок).
- расположите пирамиду, чтобы получилась крыша дома;
- сделайте прямоугольное отверстие для окон и дверей (нажмите и отрегулируйте правильный объем);
- при необходимости добавьте дополнительные элементы на крышу дома, например дымоход.

2. Изготовление деревянной модели:

- берет цилиндр, регулирует его объем и делает ствол;
- сделайте листья дерева, используя треугольный конус;
- меняет цвет листьев и украшает дерево.

3. Создание модели автомобиля:

- чтобы создать основу для автомобиля, добавьте несколько различных фигур (прямые и круглые);
- для корпуса автомобиля используйте прямоугольную форму или цилиндр;
- для колес используйте круги, отрегулируйте их размеры;
- правильно соедините все части и придайте автомобилю форму.

4. Сохранение и отображение модели:

- когда ваши модели готовы, сохраните проект и экспортируйте его в формат STL или OBJ через раздел «Export»;

- покажите свои модели учителю или классу.

5. Дополнительные указания:

-если ваша модель ещё не завершена, можно создать каждую деталь отдельно (например, окно дома можно смоделировать отдельно, а затем объединить);

- для правильной координации частей можно использовать группировку;

- постоянно сохраняйте свою работу и проверяйте каждое изменение и дополнение.

Критерии оценки:

- креативность: Модель должна быть уникальной и эстетичной.

Техническая точность: Модели должны быть правильного размера, и компоненты должны быть гармонично объединены.

Используемые инструменты: Уровень применения различных инструментов программы.

Завершённость работы: Модель должна быть законченной и полной.

Время на выполнение:

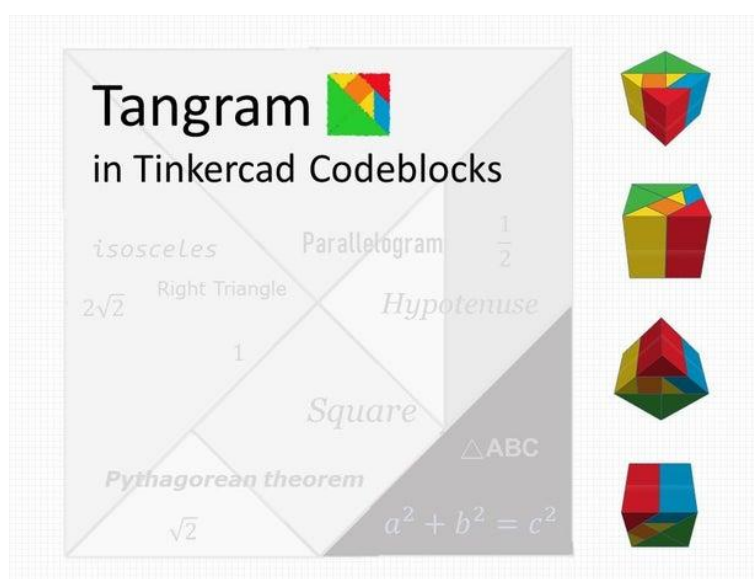
Вам дается 30-40 минут для выполнения задания.

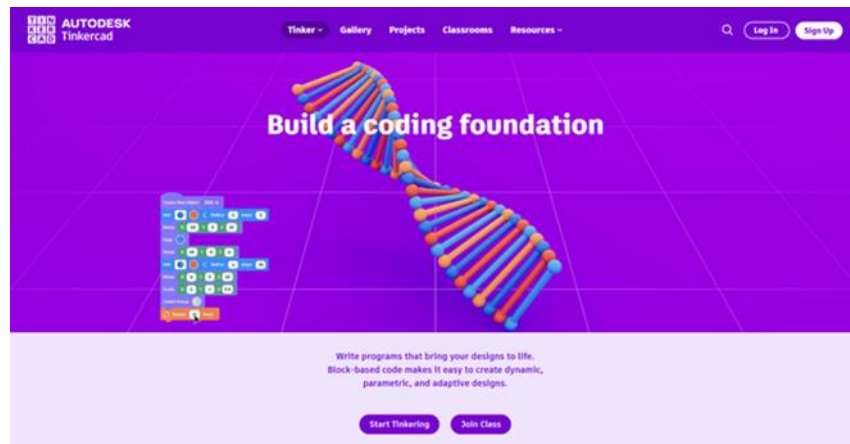
Обучающиеся с помощью этого задания научатся основам 3D-моделирования и смогут развить свои творческие способности.

Танграм — это головоломка, состоящая из семи плоских геометрических фигур, из которых нужно сложить квадрат. Это помогает детям учить геометрические фигуры, развивать навыки решения проблем и творческое мышление. Почему для создания танграмов используют программирование? Чему научатся обучающиеся?

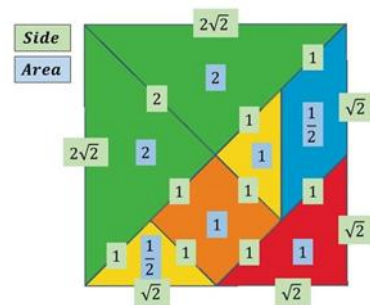
Это принципы кодирования, математические концепции и ограничения программирования!

Позже мы закодируем танграмму. Почему бы не создать 3-dimensional Tangram. Способы изменить только одно. Затем создайте как можно больше головоломок и поделитесь ими со своими одноклассниками чтобы получить комментарий. Поощряет веселье.





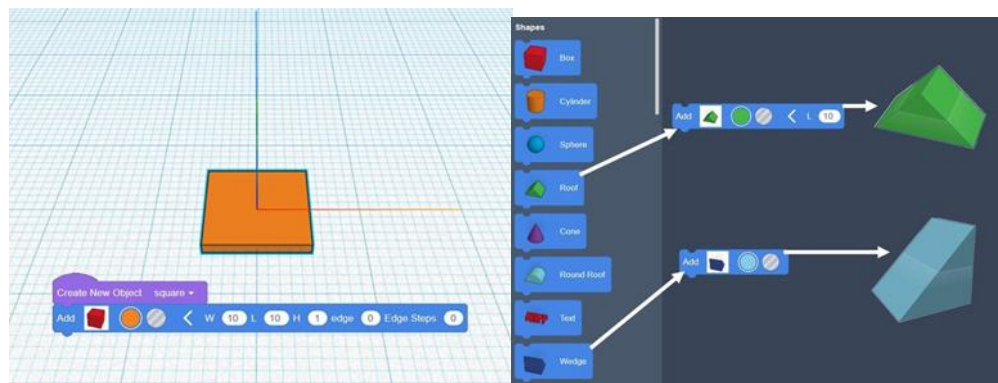
1-шаг: Какую фигуру выбрать в первую очередь?



Какую форму нужно сделать первой в танграмме? Почему?

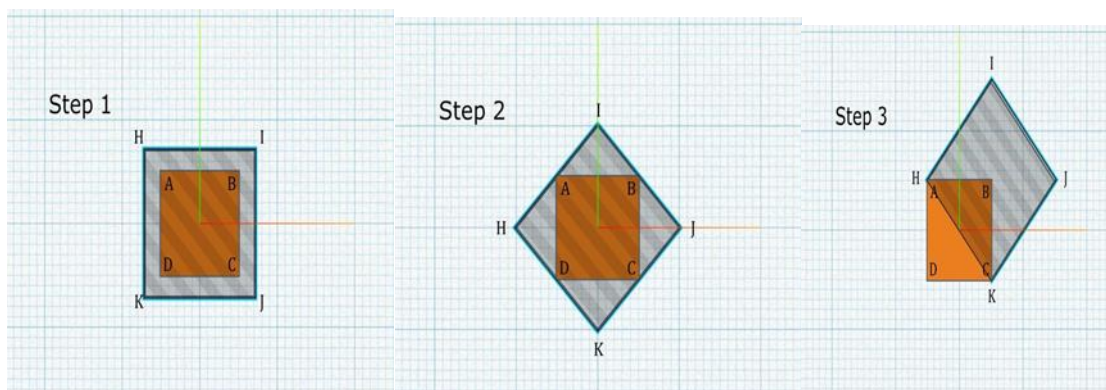
Если обучающиеся знают взаимосвязь между стороной и площадью каждой формы, они могут сначала начать с квадрата. Или мы позволяем учащимся узнать больше, сравнивая различные подходы.

Шаг 2: Как сделать треугольник?



Теперь начинаем с квадрата, а длина его стороны равна 10. затем делаем треугольник, но на приборной панели всего два фигурных блока - крыша и Клин. Возможно, это не те треугольники, которые вы хотите, потому что вы хотите изменить их длину стороны или что-то еще. Итак, что нам делать?

Шаг 3: Создайте правый треугольник Isosceles.



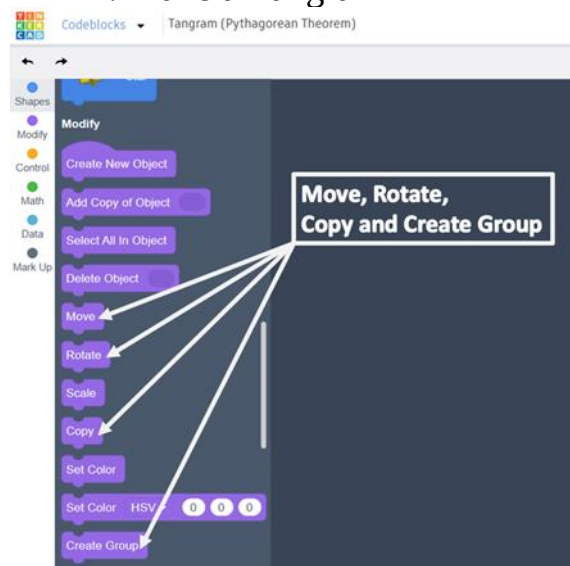
Это не идеальный способ создавать разные треугольники. Но когда вы создаете равносторонний прямоугольный треугольник-ACD на шаге 4, это может быть лучшим подходом. Мы используем метод наложения, чтобы разрезать квадрат ABCD на шаге 1 на равносторонний прямоугольный треугольник-ACD. Да, нам нужно сделать это еще раз, чтобы получить еще один равносторонний прямоугольный треугольник.ABC.

На Шаге 3 рекомендуется создать прозрачный квадратный HIJK, стороны которого равны гипотенузе НК треугольника АС ACD, поэтому расстояние, на которое движется квадрат HIJK, равно половине длины его стороны. Здесь теорема Пифагора используется для вычисления гипотенузы НК. (Вы можете использовать другие формы, чтобы вырезать квадрат ABCD на шаге 1, но вам нужно обратить внимание на расстояние, на которое движется форма.)

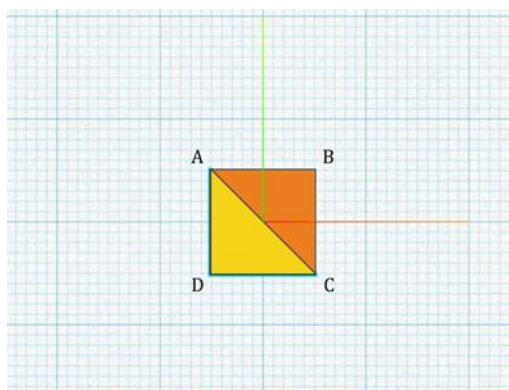
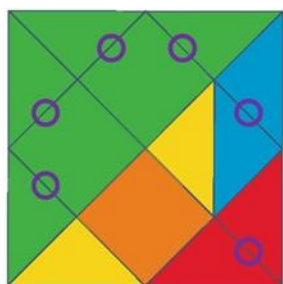
На уровне начальной школы обучающимся предлагается подумать о взаимосвязи между формами и целесообразностью различных методов и дать указание на длину сторон треугольников.

На уровне средней школы обучающемуся предлагается направить

Шаг 4: Make a Tangram

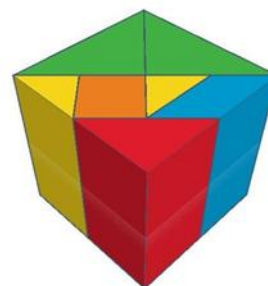
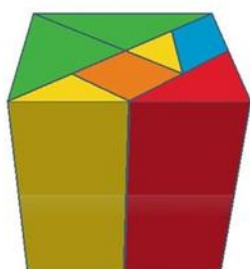


Считается, что обучающиеся создали равносторонний прямоугольный треугольник, который затем могут создавать танграммы, копируя, вращая, перемещая и создавая группу на панели инструментов.



При создании танграммы между фигурами есть ненужные линии (отмеченные фиолетовыми кругами). Вместо того, чтобы использовать один из них для завершения танграммы, рекомендуется использовать как ABC ABC , так и ACD ACD (как указано в шаге 3: Создайте равносторонний прямоугольный треугольник). Два треугольника должны быть одинаковыми, но на них может повлиять расчет квадратного корня, и таким образом возникает ошибка.

Шаг 6: затем создайте 3D Tangram



У вас есть танграммное кодирование. Почему бы не создать 3-dimentional Tangram? Чтобы создать 3D-танграмму, просто измените высоту. Это помогает учащимся изучать 3D-формы и развивать чувство пространства и ориентации. Для получения дополнительной информации о том, как создавать 2D и 3D Танграммы с помощью Оригами и картона, вы можете посетить мое руководство.

Шаг 7: пример кода для танграма



Шаг 8: пример кода для 3D Tangram



Создание модели дома в Tinkercad: создание основания дома с помощью прямоугольного параллелепипеда (блока)

1. Доступ к Tinkercad:
 - войдите на сайт Tinkercad, войдите в свою учетную запись или создайте новую учетную запись и создайте логин;
 - нажмите «Создать новый дизайн», чтобы создать новый проект.
2. Выбор прямоугольного параллелепипеда:
 - выберите фигуру «Вох» (прямоугольный параллелепипед) на панели фигур, расположенной в левой части программы;
 - эта фигура станет основой вашего дома.
3. Создание основания дома:
 - перетащите прямоугольный параллелепипед на рабочую область (workplane).
 - используйте маленькие кубики в углу фигуры, чтобы отрегулировать размеры фигуры. Измените размеры основания дома (длина, ширина, высота) по своему усмотрению. Например, 60 мм (длина), 40 мм (ширина), 10 мм (высота).
4. Проверка основания дома:
 - основание дома может быть немного выше. Если вы хотите уменьшить высоту, выберите желаемую высоту, потянув вниз по фигуре;
 - чтобы основание дома было готово, проверьте его правильные пропорции.
5. Улучшение конструкции основания (необязательно):

- после создания основы дома вы можете изменить его цвет. Выбрав фигуру, нажмите кнопку «цвет» в верхней части и выберите нужный цвет;

- например, если вы покрасите основание дома в коричневый цвет, он будет выглядеть так, как будто он сделан из дерева или кирпича.

Заключение:

Основание дома готово, теперь вы можете добавить к нему другие детали и начать делать крышу и другие элементы дома.

Эти шаги необходимы для создания основной конструкции дома, и вы можете дополнительно дополнить ее и добавить окна, двери и потолок.

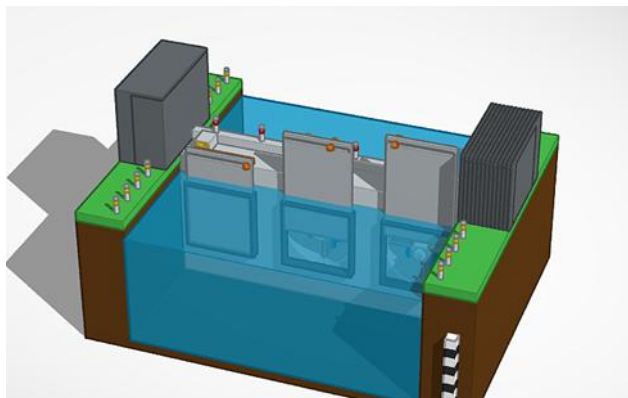


Рисунок 39-размещение мебели внутри дома в 3D формате

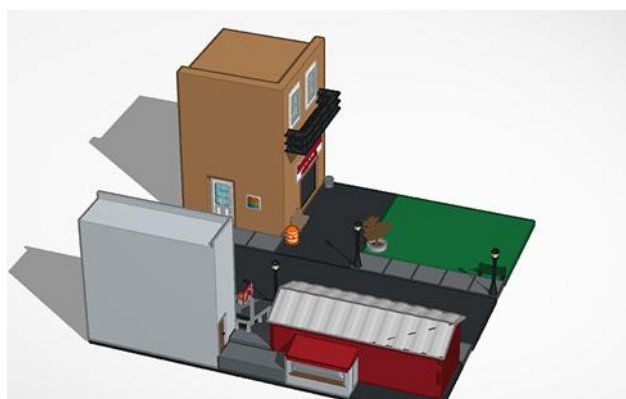


Рисунок 40 -Изобретение Вида Спорта Для Игры В Городе



Рисунок 41-3D-рендеринг специальной кровати

Краска была сделана, чтобы держать мои кисти. Я также могу держать карандаши. Я распечатал его в двух разных цветах, потому что нить закончилась. Я сделал это как дом, потому что мне нравятся дома. Файлы STL для этого дизайна были омоложены.



Рисунок 42. -дизайн дома

Я предлагаю дополнительную информацию и ресурсы, чтобы обучить Tinkercad и начать 3D-моделирование. Эта информация поможет учащимся эффективно использовать Tinkercad, развивать свои проекты.

1. Основные инструменты программы Tinkercad

Tinkercad имеет очень простой и доступный интерфейс. Для работы с ним важно знать основные инструменты и функции.

- Геометрические фигуры: в Tinkercad есть много разных геометрических фигур, среди которых:

- «Box (прямоугольный параллелепипед)»
- «Cylinder (Цилиндр)»
- «Sphere (Воздушный Шар)»
- «Конус (Конус)»
- «Torus (фигура, пронзающая круг)»
- «Кольцо (Кольцо)»
- «Полигон (Многоугольник)»

Эти фигуры можно перетаскивать, изменять размеры, комбинировать и создавать уникальные модели.

- Выбор цвета: чтобы изменить цвет фигур, выберите фигуру, нажмите кнопку «цвет» на верхней панели и выберите нужный цвет. Это увеличивает художественность и разнообразие модели.

- Top View, Side View, Front View: вы можете использовать инструменты «view» (View) для просмотра и настройки фигуры под разными углами при работе в программе. Это особенно полезно в сложных моделях.

2. процесс 3D-моделирования:

В Tinkercad есть несколько основных этапов 3D-моделирования:

- Создание исходных фигур: сначала вы будете использовать простые геометрические фигуры, чтобы создать свою модель.

- Соедините и вырежьте модель: вы можете соединить несколько фигур вместе, чтобы создать желаемые формы. Вы также можете вырезать некоторые фигуры (cut), изменить части и добавить новые.

- Уточнение размера модели: правильно отрегулировав размеры модели, вы можете сделать ее более реалистичной и реалистичной.

- Дополнения и украшения: добавьте дополнительные детали, текстуры или мелкие элементы к вашей модели и красиво завершите ее.

3. экспорт 3D-моделей

Вам нужно будет сохранить созданную модель и экспортировать ее для использования на других устройствах. В Tinkercad вы можете использовать модель в следующих форматах:

- SVG-для создания 2D изображений.

Для экспорта:

- Нажмите кнопку «Экспорт» в верхней части доски.

- Выберите нужный формат и сохраните файл на свой компьютер.

4. развивайте знания и навыки с помощью Tinkercad.

Программа Tinkercad обучает не только 3D-моделированию, она также позволяет изучать технологии создания проектов и печати физических объектов.

- Развитие творческих навыков: занимаясь 3D-моделированием, обучающиеся оттачивают свои творческие способности, учатся сочетать искусство и технологии, создавая различные формы и дизайны.

- Инженерное мышление: структурное мышление развивается с помощью моделирования. Обучающиеся лучше понимают конкретные детали, их взаимосвязь и функциональность.

- Технические навыки: обучение 3D-моделированию обеспечивает адаптацию к современным технологиям и подготовку к будущим проектам.

5. дополнительные ресурсы:

- Учебные пособия Tinkercad: на сайте Tinkercad есть много видеоматериалов и руководств. Они научат вас эффективно использовать основные функции и инструменты программы.

- Уроки с YouTube: на YouTube есть множество каналов и руководств, которые обучают Tinkercad. Например, видеомонтаж и практические советы по проектам Tinkercad.

Онлайн-сообщество: вы можете присоединиться к мировому сообществу пользователей Tinkercad, чтобы просматривать проекты других пользователей, делиться мнениями и обмениваться идеями.

6. Другие области применения Tinkercad:

- инженерия и дизайн: Tinkercad-один из самых основных инструментов для создания устройств и прототипов. Обучающиеся могут создавать модели на основе инженерных проектов;

- для школ и колледжей: программа часто используется в школах и колледжах для обучения навыкам 3D-моделирования и печати. Обучающиеся интересуются наукой, технологиями, инженерией и искусством посредством моделирования;

- 3D - печать: модели, созданные в Tinkercad, идеально подходят для печати на 3D-принтере. Это позволяет учащимся видеть свои произведения в форме реальных предметов.

Заключение:

Tinkercad-очень полезный и доступный инструмент для развития творческих и технологических навыков. Обучающиеся с помощью программы могут освоить основы 3D моделирования и научиться создавать различные проекты. Используя этот инструмент, они могут подготовиться к своей будущей профессии, развивая свои инженерные, дизайнерские и творческие способности.

При объяснении учащимся 3D-моделирования в Tinkercad важно направить их на развитие творческих способностей, улучшение инженерного мышления и повышение технологических навыков с помощью этой технологии. Ниже представлена информация и методологии, которые можно использовать при интерпретации обучающимся программы «Tinkercad».

Общий обзор Tinkercad

Tinkercad - это простой и простой в использовании инструмент для 3D-моделирования и проектирования. Его можно использовать онлайн через веб-браузер, и главная особенность заключается в том, что он очень прост в использовании и не требует много времени для изучения. Эту программу можно использовать не только для 3D-моделирования, но и для изготовления моделей для 3D-принтеров, создания робототехники и других инженерных проектов.

Пошаговое объяснение:

1.Дать общее представление о Tinkercad:

- начните говорить об интерфейсе и функциях Tinkercad;
- в этой программе вы в основном работаете с основными геометрическими фигурами (правильные формы, Кубы, цилиндры, конусы и т. д.).

2. Знакомство с интерфейсом и инструментами:

- представим главное окно программы Tinkercad. Покажите учащимся, как выбрать геометрические фигуры на панели фигур слева и разместить их на рабочей площадке;

- обучающимся необходимо знать, как изменить размер фигуры.

- Инструкция:

- показать обучающимся в программе Tinkercad выбрать фигуру «Box» и разместить ее на рабочей площадке;

- объясните, как нарисовать желтые квадраты (с помощью инструментов), чтобы изменить размеры каждой фигуры. Например, вы можете использовать длину 60 мм, ширину 40 мм и высоту 10 мм для основания дома.

Шаг 2: Создание крыши дома (фигура пирамиды)

- Цель: сделать крышу дома в виде пирамиды.
- Инструкция:
 - выберите фигуру «Pyramid» и укажите ее размещение у основания дома;
 - измените форму крыши дома и измените размеры фигуры пирамиды, чтобы сделать ее более гармоничной.

Шаг 3: Изготовление окон и дверей

- Цель: добавить в дом окна и двери.
- Инструкция:
 - чтобы создать окно и дверь, используйте фигуру «Box», чтобы показать, как вырезать определенную область, чтобы оставить место на стенах дома;
 - регулировка размеров окон и дверей и их точное размещение.

3. инструменты и методы, используемые в 3D-моделировании

При 3D-моделировании на Tinkercad важно использовать несколько инструментов:

- Align Tool (инструмент выравнивания):
 - с помощью этого инструмента можно выровнять несколько частей. Покажите учащимся точное размещение фигур;
- Group & Ungroup (группировка и разгруппировка):
 - объясните обучающимся метод объединения и разгруппировки нескольких фигур. Этот метод использует их для объединения или разделения отдельных элементов.
- Hole Tool (сделать отверстие):
 - выбрав фигуру, чтобы сделать отверстие, и пометив ее как «hole», объясните учащимся, как сделать внутренние части модели полыми.

4. практические работы

Позвольте учащимся создавать простые 3D-модели в Tinkercad. Например:

- создание модели дома: начните с создания основной конструкции дома, затем добавьте окно и дверь и сделайте крышу дома в форме пирамиды;
- создание модели дерева: дайте обучающимся задание сделать ствол дерева в форме цилиндра и листья в форме конуса.

5. Экспорт 3D-моделей

- после завершения модели объясните учащимся, как сохранить свою работу. Они могут «экспортировать модель в формате STL или OBJ» и быть готовыми к печати на 3D-принтере;
- скажите, что вы должны использовать кнопку «Экспорт», расположенную в правом верхнем углу Tinkercad, для экспорта.

6. творческие проекты и предложения

Обучающимся могут быть предложены различные проекты для демонстрации своего творчества в 3D-моделировании. Например:

- модель повседневных предметов: обучающиеся могут моделировать предметы, которые они используют в своей повседневной жизни (например, держатель для телефона или планшета);

- прикладное искусство: с помощью 3D-моделирования обучающиеся могут создавать декоративные предметы, украшения, игрушки.

7. Заключение и обсуждение

В конце урока обсудите с обучающимися разработанные модели, выслушайте их опыт и проблемы, расскажите о различных методах и решениях. Позвольте учащимся помогать друг другу, это будет способствовать развитию творчества и технологического мышления.

Примечание:

Окажите помощь учащимся в работе над программой Tinkercad, особенно на первых шагах. В процессе применения и моделирования инструментов могут быть ошибки, но, ведя их в правильном направлении, можно повысить интерес обучающихся.

Умный город. Датчик движения

Вы знаете:

1. Как работает датчик движения
2. Как использовать датчик движения.

Вы узнаете:

1. Включите датчик движения.
2. Создайте программу для работы с датчиком движения.

Умный город

Умный город-это система решений, состоящая из множества подсистем: управление и вовлечение горожан в жизнь города, интеллектуальный транспорт, транспортная логистика, жилищно-коммунальное хозяйство, водопровод, электроснабжение, теплоснабжение, система безопасности и другие.



Рисунок 41-Нужно переделать умную лампочку

Умный город-это система, которая обеспечивает жителям комфортную и безопасную жизнь, миграцию, а также экономию ресурсов. Автоматизация городского освещения, полива растений, контроль состояния трубопроводов, работа насосных станций, инженерных систем, систем безопасности и оповещения позволяют сократить время обнаружения и устранения неисправностей, предотвратить поломки.

Городской транспорт был частью системы «умный» и «умный город».

Общественный транспорт, оснащенный интеллектуальными датчиками, умными остановками, которые информируют вас о времени прибытия автобуса, и приложением карты на телефоне, которое делает путешествие более комфортным для пассажиров.



Рисунок 42 -Система интеллектуального городского транспорта: умный автобус, умная остановка, приложение на смартфоне (необходимо перестроить)

Многие уже пользуются услугами автотранспорта или такси, которые являются частью умного общественного транспорта.



Рис. 43-Система интернет вещей в Такси и транспорте

Подсистемы легковых и грузовых автомобилей оснащены различными датчиками, позволяющими контролировать состояние машины, специальными навигационными датчиками - контролировать движение груза, выбирать рациональное направление и экономить топливо. Транспондеры-сигнальные устройства для автоматической оплаты проезда значительно ускоряют движение автомобилей.



Рисунок 44-Умная машина

В городе постепенно увеличиваются возможности безопасности, начиная от сбора штрафов от нарушителей дорожного движения и заканчивая контролем за правонарушениями и поиском преступников.

В систему «умные дороги» включены адаптивные (умные) светофоры, транспондеры, видеорегистратор нарушений, информационные табло, автоматизированное управление освещением, детекторы транспортного потока, автоматические устройства (шлагбаумы и др.)

Интеллектуальная транспортная система, использующая технологию интернета вещей, позволяет снизить количество дорожно-транспортных происшествий, повысить комфорт использования общественного транспорта.

Одним из основных датчиков, используемых в транспортной системе интернета вещей, являются датчики движения, которые позволяют обнаруживать объекты в пространстве.

Датчик движения

Датчик движения позволяет отслеживать движение в замкнутом пространстве тепловыделяющих объектов (людей, животных). Такие системы чаще всего используются в бытовых условиях, например, для включения освещения в прихожей.

Датчик в комплекте относится к категории датчиков PIR. Конструкция PIR датчика движения не очень сложна-он состоит из пироэлектрического элемента, характеризующегося высокой чувствительностью к наличию в диапазоне определенных уровней инфракрасного излучения (деталь цилиндрической формы, в центре которой находится кристалл). Чем выше температура объекта, тем больше излучения. Над датчиком PIR устанавливается полушарие, которое делится на несколько секций (линз), каждая из которых направляет излучение тепловой энергии на разные сегменты датчика движения.

Пироэлектрические элементы-это элементы, которые поляризуются под действием падающего на них излучения.

Проанализируем эффект поляризации. Для этого необходимо представить свет как волну. В этом случае две волны не обязательно одинаковы, поэтому, если вы получите луч света от объекта, мы получим следующее изображение (рис.9). Такой же свет исходит из многих источников (солнце, лампы и т. д.)

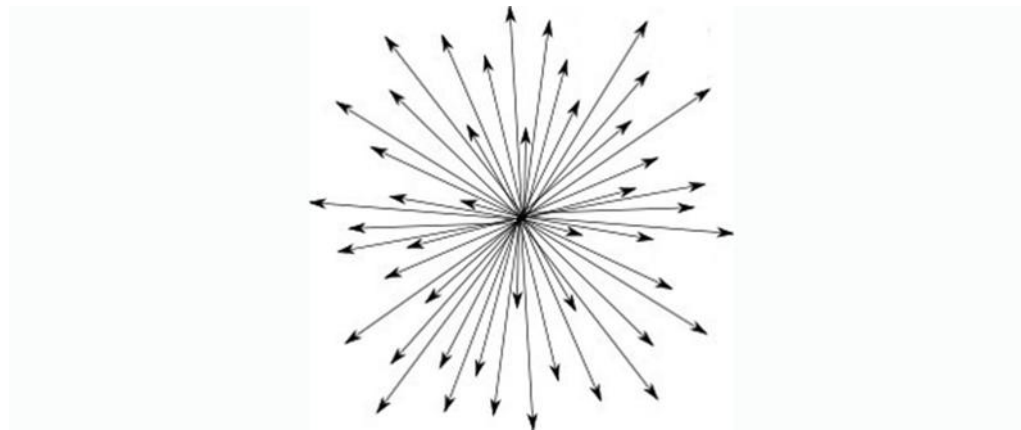


Рисунок 45 - Неполаризованный луч света.

Поляризация света (рис.46.) - явление, при котором все избыточные волны "удаляются" от луча света.

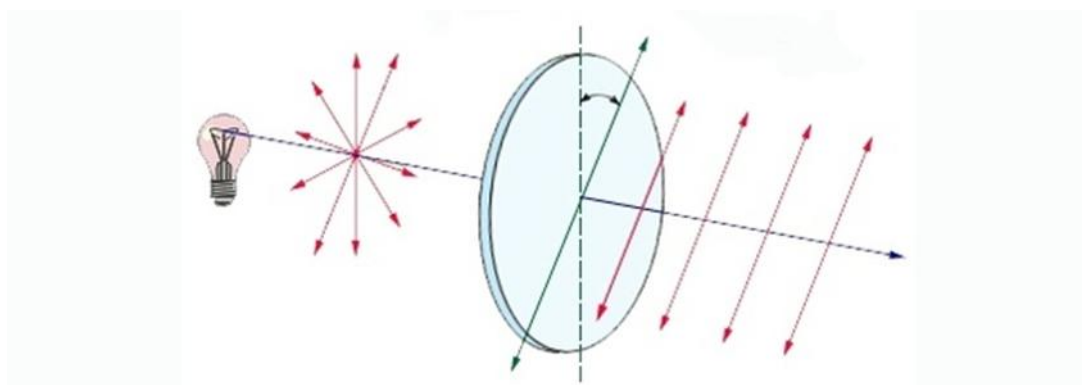


Рисунок 46 - Поляризация света.

PIR-sensor конструктивно делится на две половины. Это связано с тем, что для устройства сигнализации важно наличие движения в области чувствительности, а не сам уровень излучения. Таким образом, датчик лучше реагирует на изменения, например, когда человек входит или выходит из комнаты.

Принцип работы датчика движения на Arduino следующий:

- Когда устройство установлено в пустой комнате, доза излучения, которую получает каждый элемент, постоянна, как и напряжение.

- Когда человек появляется в комнате, он в первую очередь попадает в поле зрения первого элемента, где генерируется положительный электрический импульс.

- Когда человек движется по комнате, вместе с ним движется и тепловой луч, попадающий на второй датчик. Этот элемент PIR уже вызывает отрицательный импульс.

- Разнонаправленные импульсы записываются электронной схемой датчика, что приводит к выводу, что в поле зрения PIR-Sensor Arduino находится человек.

Для надежной защиты от внешних шумов, перепадов температуры и влажности элементы PIR-датчика устанавливаются в герметичный металлический корпус. В верхней части корпуса посередине находится прямоугольник из материала, пропускающего инфракрасное излучение. Чувствительные элементы устанавливаются за пластиной.

Практическая работа «освещение в прихожей»

Цель: запрограммируйте включение и выключение светодиода в ответ на показания датчика движения.

Оборудование: учебник, компьютер, программа «Arduino IDE», комплект «Smart Home Kit».

Задание:

Подключите светодиод и датчик движения к контроллеру и запрограммируйте их работу следующим образом:

- если человек проходит перед датчиком, то загорается светодиод,
- если перед датчиком не проходит человек, то светодиод гаснет.

Таким образом, проект имитирует освещение в прихожей, цехе и других помещениях.

Для выполнения этой задачи вам понадобятся:

1. Подключите контроллер к плате расширения.
2. используя провода, подключите фоторезистор и светодиод к плате расширения (рис.12)

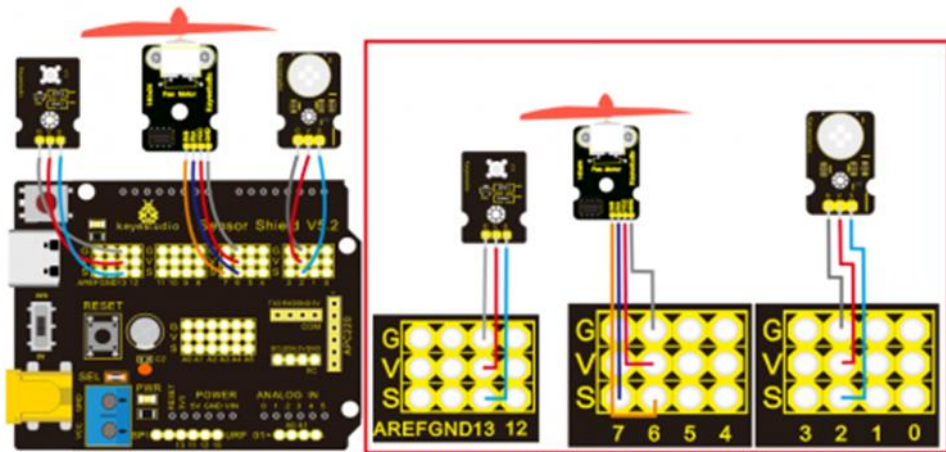


Рисунок 47 - Подключение датчика движения и светодиода к контроллеру

2. Включите Arduino IDE.
3. Подключите контроллер к компьютеру с помощью провода Type-C.
4. Выберите плату Arduino Nano и порт, к которому подключен контроллер (рис.)

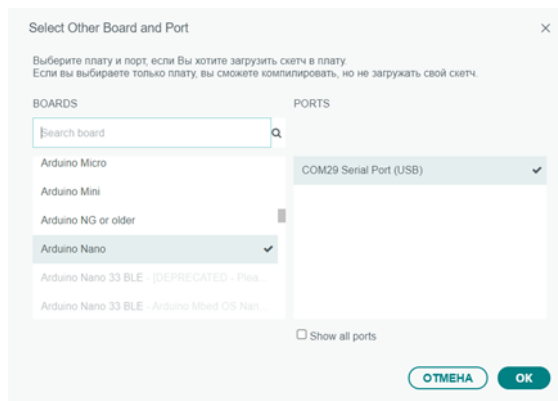


Рисунок 48. -выбор платы «Arduino Nano»

5. Далее для работы проекта необходимо написать следующий эскиз (рис.19)

В этом эскизе мы будем использовать следующие операторы и функции:

Функция Digitalwrite (1). Эта функция передает значение HIGH (напряжение 5 В) или LOW (напряжение 0 В) на pin. В этой функции устанавливается контакт (этот контакт должен соответствовать контакту, предоставленному функцией pinMode). Эта функция используется для управления светодиодами.

Оператор Delay (time)-этот оператор является прерыванием в коде. Параметр времени-время, указанное в миллисекундах.

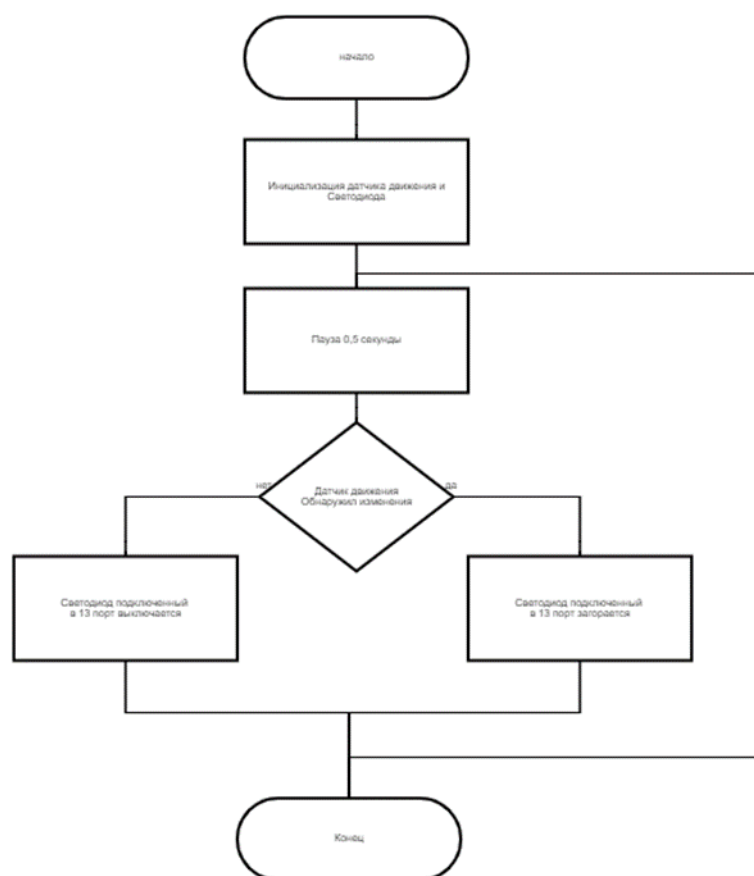
Операторы If (1) и else отвечают за ветвление. В этом случае только в операторе if () мы указываем условие.

Условие Digitalread (2) == 1 означает сравнение изменений в показаниях датчика движения с 1, что означает, что если изменения происходят, условие запускается.

6. Затем загрузите сценарий на контроллер.

7. Проведите тесты: светодиод загорается, когда перед датчиком происходят изменения: например, руки отсутствовали, а затем поднялись. Кроме того, если вы слишком долго держите руку перед датчиком, светодиод перестанет гореть.

Если вы представите наш сценарий в виде блок-схемы, он будет иметь следующий тип:



Завершите работу

Сделать выводы о результатах практической работы

Ответить на вопросы:

1. Что такое датчик расстояния PIR?
2. Как работает датчик расстояния PIR?
3. Что такое Пирозлектрические элементы?
4. Что такое Поляризация?
5. Как использовать датчик расстояния PIR?

Контроллер набора для умного дома

Программа «Arduino IDE» (урок-практикум)

Знает:

- о характеристиках и функциях контроллера системы умного дома.
- как создавать программы для контроллера умного дома.

Учится:

- подключить контроллер умного дома к компьютеру.
- программирование контроллера

Контроллер набора для умного дома

Одним из важнейших компонентов технологии Интернета вещей является контроллер IoT – устройства, выполняющие функцию управления физическими процессами. Контроллеры получают информацию от датчиков и датчиков, анализируют эту информацию и отправляют ее в облачные сервисы (сеть) или другие устройства, входящие в систему IoT, для дальнейшей обработки.



Рис. 49 -Взаимодействие контроллера с устройствами IoT

Контроллер-это устройство, которое получает и обрабатывает информацию от датчиков и управляет исполнителями.

Контроллер загружает предварительно сгенерированный код на вашем компьютере.



Рис. 49 - Контроллер набора для умного дома

Для загрузки программы, подготовленной под контролем, вам понадобится порт: на рисунке 50 показан порт загрузки программ-разъем подключения.

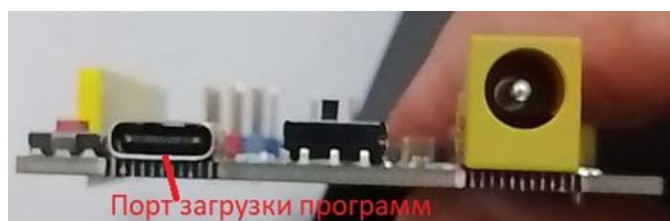


Рис. 50 - Порт загрузки программ

Порт (лат. порт-ворота) - разъем на компьютере и других устройствах, необходимый для подключения внешних устройств. Этот контроллер имеет порт для подключения Type-C для загрузки программ.

Помимо порта Type-C для загрузки программ, существуют контакты для питания внешних устройств, а также аналоговые и цифровые порты для управления внешними электронными устройствами (рис ...). Порты на нашем контроллере-это металлические контакты: входы общего назначения, которые позволяют считывать и выводить различные сигналы. Для таких контактов требуются соответствующие провода типа F-F.

Программа Arduino IDE

Arduino IDE-это среда разработки для создания и загрузки программ с Arduino совместимые платы и контроллеры.

Контроллер в наборе для умного дома Arduino совместим, поэтому Arduino IDE используется для создания программ.

Создание проекта на Arduino состоит из трех основных этапов: написания кода, прототипирования (макета, создания модели) и прошивки. На каждом этапе

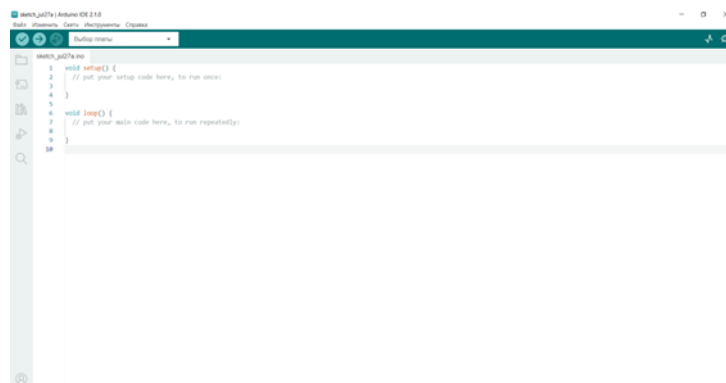


Рисунок 51 – Интерфейс программы Arduino IDE

1. поле для создания программного кода.
2. поле для работы с инструментами. В этом поле есть вкладки:
3. «Файл»
4. «Изменить»
5. «Эскиз»
6. «Инструменты»
7. «Справка»

Поле для работы с готовым кодом. В этом поле есть следующие кнопки и поле:

- кнопка проверки. Он проверяет синтаксис написанного нами программного кода;

- кнопка загрузки кода;

- кнопка ремонта;

- поле для выбора контроллера, на который будет загружен программный код, и порта, к которому подключен данный контроллер. Поле для услужливой работы с кодом. В данном поле представлены дополнительные функции, которые предоставляют и дополняют возможности, которыми можно воспользоваться при создании скетчей.

Поле для работы с функцией «монитор порта». В этом поле есть кнопки для работы с функцией «монитор портов», которая позволяет работать с указателями датчиков, подключенных к контроллеру.

Также необходимо знать, что при создании новой программы (arduino DE-Sketch) функция main() автоматически создается в поле для написания кода программы.

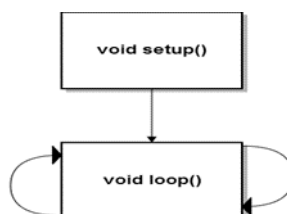


Рис. 53-принцип работы функции Void setup

Из принципа работы функции Void setup можно сделать вывод:

1.Если в функции setup вы дадите команду «включить звуковой сигнал на 1 секунду, а затем выключить его на 1 секунду», то физически звуковой сигнал включится на 1 секунду, а затем выключится.

2.Если в функции цикла вы дадите команду «включить звуковой сигнал на 1 секунду, а затем выключить», то физически звуковой сигнал будет бесконечно включаться на 1 секунду и выключаться на 1 секунду.

При написании эскизов необходимо помнить основные правила синтаксиса:

Каждая функция начинается с {, которое открывается скобками, и заканчивается на»}», который закрывается.

Если вы пишете «/ /» в коде, они комментируют программу, то есть все, что написано для «/ /», не влияет на выполнение функции, но оставляет комментарий. Например, чтобы не забыть, как работает программный код.

знак ставится в конце каждого однострочного оператора.

Практическая работа " программирование контроллера»

Цель: научиться загружать скетч в контроллер умного дома.

Комплектация: учебник, ноутбук, комплект «Умный дом».

Задача: загрузите простой эскиз на контроллер набора для умного дома

Чтобы загрузить эскиз в контроллер, вам необходимо выполнить следующие действия:

1.Запустите Arduino IDE.

2.подключите контроллер к компьютеру с помощью провода Type-C.

3. на вкладке «выбор доски «нажмите»выбрать другую доску и порт».

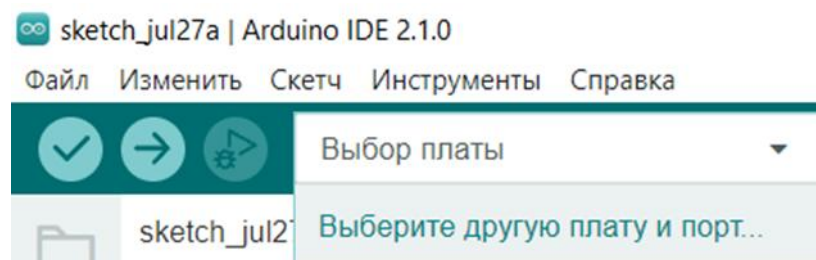


Рис. 54 - Выбор платы (контроллера) и порта

2.В открывшемся окне выберите плату «Arduino Nano». Если контроллер подключен к компьютеру, автоматически выбирается Порт(в примере это порт COM29). Затем нажмите " ОК

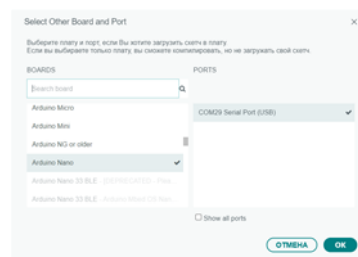


Рис. 55 – Выбор платы «ArduinoNano»

4. Затем нажмите загрузить эскиз на контроллер. Сначала скетч компилируется (компиляция-перевод скетча в машинный код), а затем загружается в контроллер (рис.). Появятся два окна:

1. Окно Вывода. В этом окне показано, сколько будет весить эскиз.
2. Окно состояния. Он показывает статус загрузки скрипта:
 - Составление эскиза. Эскиз переводится на машинный язык.
 - Скачать. Переведенный машинный язык эскиза загружается в контроллер.
 - Загрузка завершена. Эскиз был загружен на контроллер.



Завершите работу.

Сделайте выводы по результатам работы.

Ответить на вопросы:

1. Что такое Контроллер? Для каких целей он нужен?
2. по какому проводу контроллер умного дома подключается к компьютеру?
3. Что такое Pin-код?
4. Почему мы используем среду разработки arduinoide для создания программ?
5. как работает функция Main ()?

Принцип умного дома. Представляем набор "Умный дом".

Вы знаете:

1. Что такое система «Умный дом».
2. Какие компоненты необходимы для создания системы умного дома.

Вы узнаете:

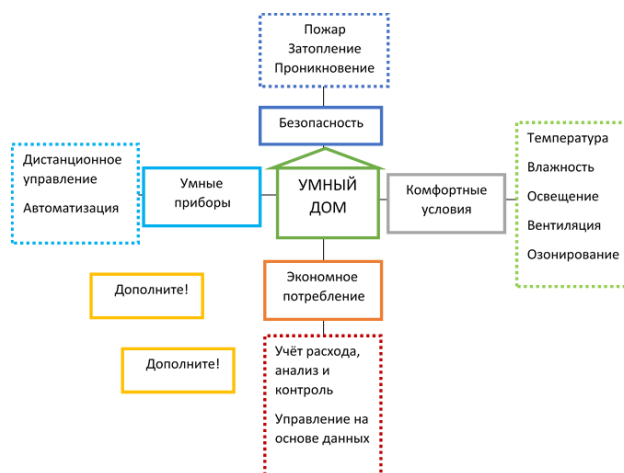
1. Опишите систему «Умный дом».
2. Определите функции электронных устройств «умного дома».

Понятие «умный дом»

История потребительского интернета вещей началась с идеи «Умный дом «-» «Умный дом», а точнее от автоматизации электрических бытовых деталей: вакуума, холодильника, стиральной машины, утюга, микроволновой печи и других приборов. В 1950 году появился «дом с кнопками» Эмиля Матиаса, в котором были автоматизированы некоторые процессы.

Понятие «умный дом» возникло в начале 70-х годов прошлого века, в недрах «Института интеллектуальных зданий» в штате Вашингтон. Даже тогда люди думали о том, как сделать свою жизнь более комфортной. Основная идея заключалась в том, чтобы передавать сразу несколько типов информации по одному кабелю для управления различными устройствами. "SmartHome", включает в себя системы отопления, водоснабжения, системы безопасности и видеонаблюдения. В эту систему интегрирована система «много комнат» - домашняя мультимедийная сеть, включающая управление телевизором, кухонной техникой, освещением, проекторами, телевизором и другими мультимедийными устройствами.

Датой появления первой системы умного дома считается 1978 (США): система может включать и выключать устройства и изменять яркость света. Однако с быстрым развитием технологий в 70-х годах прошлого века «умный дом» того времени считался устаревшим, а строительство здания было едва завершено.



В жилищно-коммунальном хозяйстве с помощью системы Интернета вещей контролируется система безопасности дома, работа лифтов; вывоз мусора; уборка территории: тракторы и машины имеют датчики, контролирующие навигацию. Но наиболее перспективным направлением является установка интеллектуальных приборов учета воды, электроэнергии, тепла, которые направляют показания непосредственно в Центр учета потребления.

Безопасность занимает первое место в концепции «Умного дома», согласно многочисленным опросам жителей: наблюдение за пожарами, дымом, утечками газа, утечками в трубах, безопасность от проникновения посторонних, а в сейсмически активных районах-сообщение о землетрясениях.

Контроллер (концентратор) — устройство управления, которое соединяет все элементы системы между собой и связывает ее с внешним миром.

Датчики (датчики) — устройства, получающие информацию о внешних условиях.

Актуаторы-исполнительные устройства, выполняющие команды контроллера: умные (автоматические) выключатели, умные (автоматические) розетки, умные (автоматические) клапаны для труб, сирены, климат-контроллер и т. д.

Обычно в «умном доме» используются следующие датчики:

- датчики пламени для огня;
- датчики дыма;
- летучий органический датчик утечки газа;
- датчик жидкостного отклика для обнаружения утечек;
- датчик вибрации или местоположения для землетрясения;
- датчик расстояния или присутствия в случае незаконного проникновения.

Исполнительные устройства, используемые при этом:

- спринклер для пожаротушения;
- визуальные индикаторы: светодиоды, лампы, дисплеи;
- звуковые индикаторы: сирены, динамики;
- системы открывания дверей и окон для эвакуации;
- Системы отключения помещения.

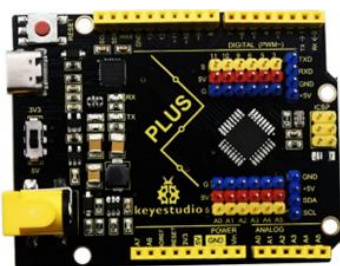
При создании системы Интернета вещей, обеспечивающих безопасность, объединяются подсистемы: пожаротушение, обнаружение газа, дыма и других летучих веществ, утечка воды, незаконное проникновение.

При интеграции этих систем и систем Интернета вещей время отклика, когда человек понимает, что произошла чрезвычайная ситуация, может быть значительно сокращено. Система уведомляет человека о чрезвычайной ситуации, где бы он ни находился, и такая система также может вызывать специальные службы.

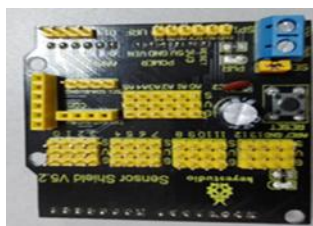
Набор «Умный дом»

Набор «Умный дом» состоит из следующих компонентов:

1. Панель управления (контроллер), плата расширения (рис.19.)



Панель управления



Плата расширения

Рис. 59. Изображение-датчики

Датчики (рис.23). В комплект входят следующие датчики:

- Датчики нажатия (кнопка)
- Датчик влажности
- Датчик влажности почвы
- Фотоэлемент
- Датчик движения
- Датчик газа
- Bluetooth

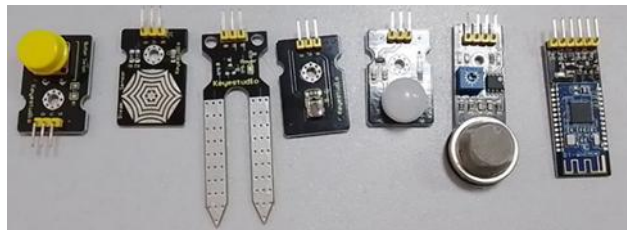


Рис. 60 – Датчики набора «Умный дом»

4. Исполнительные устройства (рис. 61)

5). В комплект входят следующие исполнительные устройства:

- Серводвигатели
- Звуковой сигнал
- Светодиод
- Дисплей
- Двигатель, имитирующий работу вентилятора.

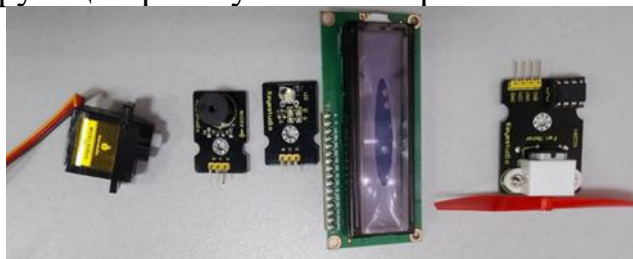


Рис. 61– Исполнители набора «Умный дом»

5. Провода для подключения электронных компонентов.

6. Крепежные элементы (болты, гайки, стенки и др.).

7. Батарейный отсек

Используя электронику и другие компоненты, чтобы узнать, как они работают, вы можете собрать свой «умный дом».

Техника безопасности при работе с комплектом «умный дом»

Прежде чем приступить к работе с каким-либо оборудованием или устройством, необходимо прочитать руководство по эксплуатации и безопасной эксплуатации устройств.

Помните, какие правила вы знаете при работе с компьютерами или ноутбуками.

При работе с любой электроникой, в том числе с ноутбуком, необходимо строго соблюдать правила безопасной работы:

1. Ни в коем случае нельзя прикасаться к оголенным проводам, через которые проходит электрический ток.

2. Нельзя зажимать провода дверями, оконными рамами и крепить провода к гвоздям.

3. Подключение устройств, содержащих электронику, а также бытовой техники (например, ноутбука) мокрыми руками.

Практическая работа» плюсы и минусы «умного дома

Цель: изучить функции и возможности системы «Умный дом», проанализировать и выделить преимущества и недостатки.

Оборудование: учебник, тетрадь, тетрадь.

Задание:

1. Изучите примеры использования системы умного дома.

2. Таблица № 1 содержит все датчики, входящие в комплект «Умный дом».

Рассмотрим, как их можно использовать и каких положительных результатов можно добиться.

Использование датчика положительные результаты

1. Автоматическое включение освещения экономия электроэнергии

2. Влажность

3. Влажность почвы

4. Газ

5. Движение

6. Щелчок

3. выделить положительные результаты (например, снижение затрат на электроэнергию, безопасность и т. д.).

4. сделать выводы о результатах исследования.

Система умного дома с использованием интернета вещей-перспективное и интересное направление организации комфортного и безопасного жилья. Профессия инженера – специалиста по созданию и отладке системы IoT очень интересна и перспективна.

Дисплей

Вы знаете:

1. Как работает Дисплей.

2. Как работать с дисплеем.

Вы учитеcь:

3. Использование библиотек.

4. Создайте программу для работы дисплея.

Дисплей LCD1602

В квартирах и частных домах, помимо датчиков и контроллеров, устанавливаются функциональные элементы, непосредственно выполняющие команды: выключатели, розетки, клапаны, климат-контроллеры, светильники, сирены и др.

Для каждого жителя умного дома (квартиры) важно экономить на счетах за электроэнергию, воду и водоотведение, отопление, газ и другие услуги. Умные

счетчики позволяют экономить ресурсы, получать информацию об энергопотреблении.

Чтобы человек мог управлять всеми устройствами в «умном доме», используются различные дисплеи, отображающие настройки устройств, подключенных к системе.

Дисплей-это электронное устройство, предназначенное для визуального отображения информации. В большинстве случаев дисплей можно назвать частью готового устройства, используемого для отображения цифровой, буквенно-цифровой или графической информации.

Дисплей LCD 1602 (рис...1) - классический LCD дисплей, раньше они были на кассовых аппаратах и оргтехнике.

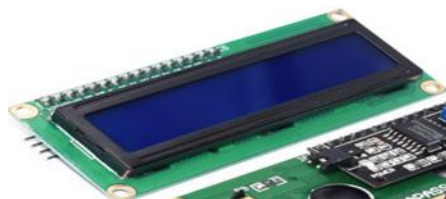


Рисунок - 62. -LCD 1602 Сурет дисплейі

Аббревиатура LCD означает, что наш экран представляет собой светодиодный экран (LED screen, LED display) — устройство отображения и передачи визуальной информации (дисплей, монитор, телевизор), в котором каждая точка — пиксель представляет собой один или несколько полупроводниковых светодиодов (LED).

Есть разные размеры, самые популярные - 1602 (16 столбцов 2 строки), есть еще 2004, 0802 и другие. В комплекте 1602.

Дисплей имеет потенциометр регулировки контрастности (синий параллелепипед с отверткой под отверткой Phillips). Контраст с его помощью регулируется вручную (рис.24)



Рис. 63 - Потенциометр на ЖК-дисплее 1602

Потенциометр-это электронный компонент с регулируемым напряжением.

Этот дисплей подключается через порт I2C. в этом случае есть адрес устройства, которое подключается к контроллеру через этот порт. Наш адрес дисплея 0X27.при программировании дисплея вам нужно будет его отобразить.

Память дисплея содержит 255 символов, включая английские буквы, стандартные символы и китайские буквы.

Практическая работа «программирование дисплея»

1.Цель: Программирование работы дисплея с помощью Arduino IDE.

2.оборудование: учебник, компьютер, программа «Arduino IDE», комплект «Smart Home Kit».

Задание:

Подключите дисплей к контроллеру и запрограммируйте его работу

2. Для выполнения этой задачи вам понадобятся:

- подключите контроллер к плате расширения.
- используйте провода для подключения дисплея к плате расширения(рис.64)

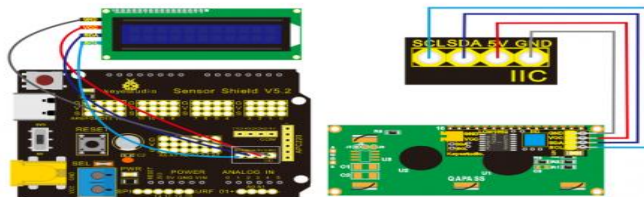


Рис. 64 – Подключение контроллера к контроллеру.

3.Включите Arduino IDE.

4. Подключите контроллер к компьютеру с помощью провода Type-C.

5. выберите плату Arduino Nano и порт, к которому подключен контроллер (рис. 26).

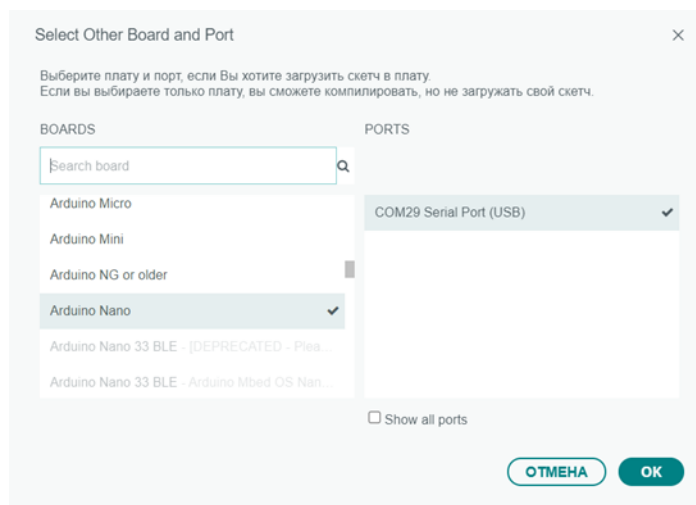


Рис. 65 – Выбор платы "Arduino Nano"

6. Далее для работы дисплея необходимо написать следующий эскиз (рис. 29)

```

Sketch.ino
1  #include <Wire.h>
2  #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3  LiquidCrystal_I2C lcd (0x27,16,2);
4  void setup ()
5  {
6    lcd.init (); // Инициализация дисплея
7    lcd.backlight (); //Выключение курсора
8    lcd.setCursor (3,0); //Перевод курсора на 3 столбец и нулевую строку
9    lcd.print ("Hello, world!"); // Вывод на диспей надписи
10 }
11 void loop ()
12 {
13 }

```

Рис. 66 - Эскиз для работы дисплея

В этом эскизе используются следующие библиотеки функций и операторов:
Библиотеки «Wire.h» И «LiquidCrystal_I2C. Н»

Библиотеки Arduino-это части программы, предназначенные для выполнения определенных задач. С помощью библиотек вы можете выполнять сложные действия несколькими строками кода, потому что кто-то другой написал для вас часть кода. Часто библиотеки создаются для облегчения работы со сложными устройствами.

- «LiquidCrystal_I2C.»библиотека h-это стандартная библиотека для работы с жидкокристаллическими экранами.

- Библиотека «Wire.Н» - интерфейс для связи электронных устройств I2C с контроллером, библиотеки дополняются следующим образом: «на эскизе, нужно включить библиотеку», а затем»включить««.ZIP библиотека", и здесь выбирается библиотека нужного вам формата .ZIP

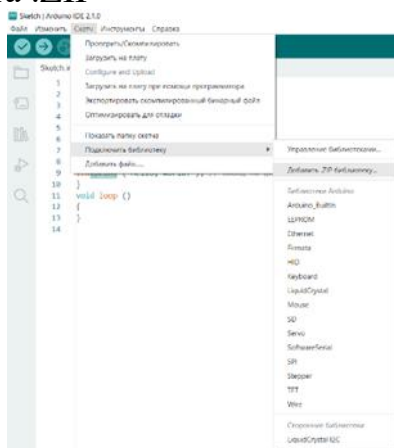


Рис. 67 – Добавлена новая библиотека

- функция МКБ.функция инициализации, которая инициализирует наш дисплей;
- функция МКБ.backlight-это функция, которая отключает освещение на дисплее;
- функция МКБ.setCursor (x, y) - эта функция переводит курсор (место, где должен быть написан текст) в данный столбец (x) и строку (y);
- функция МКБ.print (data) – это функция, которая извлекает данные.

Таким образом... рисовый эскиз работает следующим образом:

На дисплее, начиная с 3-х столбцов и нулевой строки, появится надпись "Привет, Мир!»

1. Затем загрузите сценарий на контроллер.

2. Если запись не появляется, контраст необходимо изменить потенциометром.

Если вы представите наш сценарий в виде блок-схемы, он будет иметь следующий тип:

6. Завершите работу

7. Сделайте выводы по результатам практической работы.

Ответ на вопрос:

1. Что такое ЖК-дисплей 1602?

2. Что означают цифры 1602 на ЖК-дисплее 1602?

3. через какой порт Дисплей подключается к контроллеру?

4. Что такое Потенциометр, для чего он нужен?

Методика «Коллаборативное творчество» на уроках художественного труда

Коллаборативное творчество — это методика, направленная на развитие навыков совместной работы в группах, где обучающиеся активно участвуют в коллективных проектах, обмениваются идеями, делятся опытом и помогают друг другу в решении творческих задач. Важным аспектом является то, чтобы каждый учащийся чувствовал себя неотъемлемой частью общего творческого процесса, независимо от уровня его мастерства. Такой подход развивает навыки коммуникации, сотрудничества и умение работать в команде, что становится особенно ценным в будущем, как в учебной, так и в профессиональной деятельности.

Цели и задачи коллаборативного творчества:

- развитие командной работы и умения взаимодействовать с другими;
- сформировать навыки конструктивного обмена идеями и мнениями;
- способствовать развитию ответственности за общий результат;
- стимулировать креативность через совместное решение творческих задач.
- создание атмосферы доверия и уважения, где каждый член команды чувствует свою ценность и роль в проекте.

Принципы реализации методики коллаборативного творчества:

Разделение задач и ролей: важно, чтобы каждый учащийся в группе имел свою роль в проекте. Это может быть распределение по задачам (например, один работает над концепцией, другой — над техническим исполнением, третий — над оформлением и т.д.), что позволяет каждому почувствовать свою значимость и вклад в общий процесс.

Обсуждение и мозговой штурм: на начальном этапе работы важно организовать обсуждение, в ходе которого ученики делятся своими идеями и концепциями. Мозговой штурм помогает найти нестандартные решения и выбрать лучший вариант для дальнейшей реализации.

Взаимопомощь и обмен опытом: Каждый участник команды должен помогать другим, делиться знаниями, советами и предложениями по улучшению работы. Это стимулирует создание атмосферы взаимопонимания и сотрудничества.

Инклюзивность: Методика должна обеспечивать активное вовлечение всех учеников в творческий процесс, независимо от их уровня навыков. Важно создать

условия, при которых все будут чувствовать себя частью команды и смогут внести свой вклад в проект.

Пример задания по методике «Коллаборативное творчество»

Тема задания: «Создание коллективного арт-объекта в стиле эклектики»

Цель: научить обучающихся работать в группе, обмениваясь идеями и совместно разрабатывая концепцию арт-объекта, используя различные материалы и техники.

Описание задания:

Этап 1 — Мозговой штурм: Учащимся дается общая тема для создания арт-объекта в стиле эклектики. Задача — объединить разные стили, материалы и идеи, чтобы создать нечто уникальное и оригинальное. Обучающиеся в группах обсуждают, какие элементы и подходы они могут использовать. Важно, чтобы каждый высказал свою идею, предложил возможные варианты материалов и стилей. После этого группа выбирает лучшие идеи и на основе них начинает разрабатывать проект.

Этап 2 — Разделение ролей: на этом этапе происходит распределение обязанностей. Например, один ученик занимается эскизами и концепцией арт-объекта.

- Другой — разрабатывает техническую сторону (как будет собираться или монтироваться арт-объект).

- Третий — отвечает за оформление (выбор материалов, цветов, декоративных элементов).

- Четвертый — работает с текстурами, рисунками или элементами графики, которые будут интегрированы в проект.

Это позволяет каждому ученику почувствовать себя важной частью команды и активно включиться в процесс.

Этап 3 — Совместное создание арт-объекта: Все члены группы работают над своим участком проекта, но важно, чтобы они постоянно общались и координировали свои действия. По мере работы проект будет развиваться и видоизменяться, поскольку каждый участник привносит что-то свое.

Например, один ученик может предложить добавить элементы скульптуры, а другой — интегрировать графику, создавая неожиданные комбинации. Важно, чтобы процесс был инклюзивным и каждый мог влиять на конечный результат.

Этап 4 — Презентация и обратная связь: после завершения работы группа представляет свой арт-объект классу. Каждый участник группы рассказывает о своей части работы, а также объясняет, как идеи и решения, предложенные коллегами, влияли на развитие проекта. Это способствует обмену опытом и помогает развивать коммуникативные навыки.

После презентации следует обсуждение: как каждый из участников воспринял свою роль, какие трудности возникали в процессе работы, что удалось решить, а что потребовало изменений.

Пример работы:

Группа 1 создала арт-объект в виде огромной инсталляции, сочетающей картонные элементы, ткани и старые книги. Каждый ученик отвечал за создание определенной части инсталляции — один создал структуру, другой подобрал старые

страницы и ткани для текстур, третий — добавил элементы графики и рисунков, а четвертый — занимался деталями и декорированием.

Группа 2 разработала арт-объект в виде серии панелей, каждая из которых изображала разные эпохи и стили (например, модерн, барокко, минимализм, поп-арт). Каждому участнику было поручено выбрать и изобразить одну эпоху, что привело к интересной смеси стилей на одной общей композиции.

Преимущества методики «Коллаборативное творчество»:

1. Развитие командных навыков: Обучающиеся учат работать в команде, слушать мнение других и учитывать вклад каждого.
2. Обогащение творческого опыта: Взаимодействие с разными личностями и стилями способствует более глубокому и многогранному восприятию искусства.
3. Укрепление социальной связи: Совместная работа над проектом способствует созданию доверительных отношений в группе, что важно, как для учебного, так и для личного развития учеников.
4. Развитие коммуникативных навыков: Процесс обсуждения идей, принятие решений и аргументация своего мнения помогают развивать коммуникативные навыки, что важно для общего роста обучающихся.

Методика «Коллаборативное творчество» на уроках художественного труда способствует не только развитию творческих способностей, но и важнейших социальных навыков, таких как работа в команде, обмен идеями и совместное решение проблем. Важно, чтобы каждый ученик был вовлечен в процесс на всех этапах — от мозгового штурма до создания и презентации финального продукта.

5-й класс (Начальный уровень)

1. Ознакомление с 3D моделированием: основные понятия и инструменты
2. Создание модели из простых геометрических фигур
3. Применение цветов и текстур
4. Моделирование простых элементов мебели (стул, стол)
5. Создание первого проекта в Tinkercad

6-й класс (Переход от начального к среднему уровню)

6. Моделирование элементов интерьера: дверь, окно, полка
Создание простых комплектов мебели (например, комбинация стола и стула)

Применение текстур и материалов

Работа с размерами и масштабированием.

Создание макета комнаты в SketchUp

7-й класс (Средний уровень)

Основные принципы дизайна интерьера

Использование света и тени в моделировании

Создание полноценного интерьера комнаты

Разработка дизайна комнаты в Sweet Home 3D

Групповой проект: «Моя уютная комната»

8-й класс (Продвинутый уровень)

Сложные модели интерьеров: проектирование кухни, гостиной

Совершенное использование материалов и тексту

3D моделирование и анимация (Blender)

Основы освещения и рендеринга

Создание полного проекта интерьера и его защита

9-й класс (*Проектная работа*)

Принципы проектирования интерьера на профессиональном уровне

Подготовка проекта к 3D печати (Fusion 360, Blender)

Создание удобного пространства для пользователя

Индивидуальный проект: «Мое идеальное пространство»

Презентация и защита проекта

1. Методические материалы по использованию 3D печати в образовательном процессе.

Контроллер набора «Умный дом».

Программа «Arduino IDE» (урок-практикум)

Вы узнаете:

1. О характеристиках и функциях контроллера системы «Умный дом».

2. Как создавать программы для контроллера «Умный дом».

Вы научитесь:

1. Подключать контроллер «Умный дом» к компьютеру.

2. Программировать контроллер

Контроллер набора «Умный дом»

Одним из важнейших компонентов технологии интернета вещей являются IoT контроллеры – устройства, которые выполняют функцию управления физическими процессами. Контроллеры получают информацию от датчиков и сенсоров, анализируют эту информацию, передают для дальнейшей обработки в облачные сервисы (сеть) или другим устройствам входящую в систему IoT.

Контроллер – это устройство, которое получает и обрабатывает информацию от датчиков и управляет исполнителями.

В контроллер загружается код, который заранее составлен на компьютере.

Для загрузки подготовленной программы в контроле нужен порт: на рисунке 3 указан порт загрузки программ – разъём подключения.

Порт (от лат. port – ворота) – разъём в компьютере и других устройствах, необходимый для подключения внешних устройств. На данном контроллере для загрузки программ выполнен порт для подключения Type-C.

В контроле помимо порта Type-C для загрузки программ есть выводы для питания внешних устройств, а также аналоговые и цифровые порты для управления внешними электронными устройствами набора (рисунок ...). Порты в нашем контроллере – это металлические контакты - пины: входы-выходы общего назначения, которые позволяют читать и выдавать различные сигналы. К таким пинам необходимы соответствующие провода типа F-F.

Программа Arduino IDE

Arduino IDE – среда разработки, предназначенная для создания и загрузки программ на Arduino совместимые платы и контроллеры.

Контроллер из набора «Умный дом» Arduino совместимый, поэтому для создания программ используется Arduino IDE.

Создание проекта на Arduino состоит из трёх основных этапов: написание кода, прототипирование (макетирование, создание модели) и прошивка. Для правильной работы на каждом из этапов необходимо разобраться с интерфейсом программы Arduino IDE.

1. Поле для создания кода программы.
2. Поле для работы с инструментами. В данном поле находятся вкладки:
 - «Файл»
 - «Изменить»
 - «Скетч»
 - «Инструменты»
 - «Справка»
3. Поле для работы с готовым кодом. В данном поле находятся следующие кнопки и поле:
 - Кнопка проверки. Она проверяет синтаксис написанного нами кода программы.
 - Кнопка загрузки кода
 - Кнопка отладки
 - Поле для выбора контроллера, в который будет загружаться код программы и порта, в который подключен данный контроллер.
4. Поле для усложненной работы с кодом. В данном поле представлены дополнительные функции, которые усложняют и дополняют возможности, которыми можно воспользоваться при создании скетчей.
5. Поле для работы с функцией «Монитор порта». В данном поле находятся кнопки для работы с функцией «Монитор порта», которые позволяют нам работать с показаниями датчиков, которые подключены к контроллеру.

Также необходимо знать, что при создании новой программы (в Arduino IDE - скетча) автоматически создается функция `main()` в поле для написания кода программы.

Функция `main` вызывает две функции:

- Функция `setup()` вызывается только один раз при старте микроконтроллера: выставляет все базовые настройки.
- Функция `loop()` — циклическая: вызывается в бесконечном цикле на протяжении всего времени работы контроллера.

Базовый скетч является пустым, поэтому при загрузке его в контроллер ничего происходить не будет.

Таким образом скетч всегда имеет одинаковую структуру и содержит две функции (рис.5)

Из принципа работы функции `void setup ()` можно сделать вывод:

1. Если в функции `setup` вы даете команду: «включи зуммер на 1 секунду, а затем выключи его на 1 секунду», то физически также зуммер включится на 1 секунду, а затем выключится.
2. Если в функции `loop` вы даете команду: «включи зуммер на 1 секунду, а затем выключи», то физически зуммер будет бесконечно включаться на 1 секунду и выключаться на 1 секунду.

При написании скетчей необходимо помнить основные правила синтаксиса:

Каждая функция начинается с открывающейся скобкой «{» и заканчивается закрывающейся «}».

Если в коде написать «//», то за ними идет комментарий к программе, т.е. все, что написано за «//» не влияет на выполнение функции, а оставляет комментарий. Например, для того, чтобы не забыть, как работает код программы.

знак «;» ставится в конце каждого однострочного оператора.

Практическая работа «Программирование контроллера»

Цель: научиться загружать скетч в контроллер умного дома.

Оборудование: учебник, портативный компьютер, набор «Умный дом».

Задание: загрузить простой скетч в контроллер набора «Умный дом»

Для загрузки скетча в контроллер необходимо сделать следующее:

1. Запустить программу Arduino IDE.

2. Подключить с помощью провода Type-C контроллер к компьютеру.

3. Во вкладке выбор платы нажать на кнопку «Выберите другую плату и порт»

Выбор платы (контроллера) и порта

3. В открывшемся окне выберите плату «Arduino Nano». Порт, если контроллер подключен в компьютер выберется автоматически (в примере это порт COM29). Затем нажмите на кнопку «ОК»

Выбор платы «ArduinoNano»

Затем нажмите на кнопку загрузки скетча в контроллер. Сначала скетч скомпилируется (компиляция – перевод скетча в машинный код), а затем загрузится в контроллер (рис...). Появится два окна:

1. Окно «Вывод». В данном окне будет показано, сколько весит скетч.

2. Окно статуса. В нем показан статус загрузки скрипта:

- Компиляция скетча. Скетч переводится в машинный язык.

- Загрузка. Скетч, переведенный в машинный язык загружается в контроллер.

Загрузка завершена. Скетч загрузился в контроллер.

Загрузка скетча в контроллер

Завершите выполнение работы.

Сделайте вывод по результатам работы.

Ответьте на вопросы:

1. Что такое контроллер? Для каких целей он нужен?

2. С помощью какого провода контроллер «Умный дом» подключается к компьютеру?

3. Что такое пин?

4. Почему для создания программ мы используем среду разработки ArduinoIDE?

5. Как работает функция main ()?

Умный город. Датчик движения

Вы узнаете:

1. Как работает датчик движения

2. Как использовать датчик движения.

Вы научитесь:

3. Подключить датчик движения.
4. Создавать программу для работы с датчиком движения.

Умный город

Умный город – система решений, состоящая из множества подсистем: управление и вовлечение жителей города в участие в жизни города, умный транспорт, транспортная логистика, жилищно-коммунальное хозяйство, водопровод, электроснабжение, теплоснабжение, система безопасности и другие.

Умный город – это система, которая обеспечивает жителям комфортное и безопасное проживание, перемещение, а также ресурсосбережение. Автоматизация городского освещения, полива растений, контроль состояния трубопроводов, работы насосных станций, инженерных систем, систем безопасности и оповещения позволяют сократить время на выявление и устранение неисправности, предупредить поломки.

Городской транспорт стал «умным» и частью системы «Умный город».

Общественный транспорт, оснащенный умными датчиками, умные остановки, информирующие о времени прибытия автобуса, и приложение Карты в телефоне делают поездки более удобными для пассажиров.

Изучите рисунки и объясните: как это работает?

Умная система городского транспорта: умный автобус, умная остановка, приложение на смартфоне (необходимо перерисовать)

Многие уже пользуются каршерингом или такси, которые также являются частью умного общественного транспорта.

Система Интернет вещей в такси и каршеринге

Подсистемы легковых и грузовых автомобилей оснащаются разными датчиками, позволяющими мониторить состояние машины, специальные датчики навигации - отслеживать перемещение груза, выбирать более рациональный маршрут и экономить топливо. Транспондеры – устройства, передающие сигнал для автоматической оплаты проезда, значительно ускоряет передвижение автомобилей.

Умный транспорт

Уважаемый ДИЗАЙНЕР! картинка на ваше усмотрение – главное передать суть

Постепенно разрастаются возможности системы безопасности в городе от сбора штрафов с нарушителей дорожного движения до отслеживания правонарушений и поиска преступников.

В систему «умных дорог» включены адаптивные (умные) светофоры, транспондеры, видеорегистрация нарушений, информационные табло, автоматизированное управление освещением, детекторы транспортного потока, автоматические устройства (шлагбаумы и пр.)

Умная транспортная система, использующая технологию Интернета вещей позволяет снизить количество дорожно-транспортных происшествий, повысить комфорт пользования общественным транспортом.

Одни из основных датчиков, которые используются в транспортной системе интернета вещей это датчики движения, которые позволяют определять предметы в пространстве.

Датчик движения

Датчик движения позволяет отследить перемещение в закрытой зоне объектов, излучающих тепло (люди, животные). Такие системы часто применяют в бытовых условиях, например, для включения освещения в подъезде.

Датчик в наборе относится к категории PIR датчиков. Конструкция PIR датчика движения не очень сложна – он состоит из пироэлектрического элемента, отличающегося высокой чувствительностью (деталь цилиндрической формы, в центре которой расположен кристалл) к наличию в зоне действия определенного уровня инфракрасного излучения. Чем выше температура объекта, тем больше излучение. Сверху PIR-датчика устанавливается полусфера, разделенная на несколько участков (линз), каждый из которых обеспечивает фокусировку излучения тепловой энергии на различные сегменты датчика движения.

Пироэлектрические элементы – элементы, которые поляризуются под действием падающего на них излучения.

Разберем эффект поляризации. Для этого нужно представить свет как волну. При этом две волны не обязательно идентичные, поэтому если взять световой пучок от предмета, то мы получим следующую картину (рис...). Именно такой свет поступает от большинства источников (солнце, лампочки и т.д.) Неполаризованный пучок света.

Поляризация света (рис.6.) – явление, при котором из светового пучка «убираются» все лишние волны.

Поляризация света.

PIR-sensor конструктивно разделен на две половины. Это обусловлено тем, что для устройства сигнализации важно именно наличие движения в зоне чувствительности, а не сам уровень излучения. Таким образом датчик хорошо реагирует на изменения, например, когда человек входит или выходит из комнаты.

Принцип работы датчика движения на Arduino следующий:

- Когда устройство установлено в пустой комнате, доза излучения, получаемая каждым элементом постоянна, как и напряжение.
- При появлении в комнате человека, он первым делом попадает в зону обзора первого элемента, на котором появляется положительный электрический импульс.
- Когда человек перемещается по комнате, вместе с ним перемещается и тепловое излучение, которое попадает уже на второй сенсор. Этот PIR-элемент генерирует уже отрицательный импульс.
- Разнонаправленные импульсы регистрируются электронной схемой датчика, которая делает вывод, что в поле зрения Pir-sensor Arduino находится человек.

Для надежной защиты от внешних шумов, перепадов температуры и влажности, элементы Pir-датчика устанавливаются в герметичный металлический корпус. На верхней части корпуса по центру находится прямоугольник, выполненный из материала, который пропускает инфракрасное излучение. Чувствительные элементы устанавливаются за пластиной.

Практическая работа «Освещение в подъезде»

Цель: запрограммировать включение и выключение светодиода как реакцию на показания датчика движения.

Оборудование: учебник, компьютер, программа «Arduino IDE», набор «Smart Home Kit».

Задание:

Подключите светодиод и датчик движения к контроллеру и запрограммируйте их работу следующим образом:

- если перед датчиком пройдет человек, то светодиод загорится,
- если перед датчиком человек не проходит, то светодиод гаснет.

Таким образом проект будет имитировать освещение в подъезде, цехе, других помещениях.

Для выполнения данного задания необходимо:

1. Соединить контроллер с платой расширения.
2. С помощью проводов подключить фоторезистор и светодиод к плате расширения (рис...)

2. Включить программу Arduino IDE.

3. Подключить контроллер к компьютеру с помощью провода Type-C.

4. Выбрать плату Arduino Nano и порт, в который подключен контроллер (рис.)

Выбор платы «Arduino Nano»

5. Далее необходимо написать следующий скетч для работы проекта (рис.9)

Скетч для работы светодиода по показаниям датчика движения

В данном скетче используем следующие операторы и функции:

Функция `digitalWrite ()`. Данная функция подает на пин значение HIGH (напряжение 5 В) или LOW (напряжение 0 В). В данной функции задается пин (данный пин должен совпадать с пином, заданным функцией `pinMode`). Данная функция используется для управления светодиодом.

Оператор `delay (time)` – данный оператор является паузой в коде. Параметр `time` – время, указанное в миллисекундах.

Операторы `if ()` и `else` отвечают за ветвление. При этом только в операторе `if ()` мы указываем условие.

Условие `digitalRead(2) == 1` означает сравнение изменений показаний датчика движения с 1, т.е. условие срабатывает, если изменения произошли.

6. Затем загрузите скрипт в контроллер.

7. Проведите испытания: Светодиод будет загораться, когда перед датчиком будут происходить изменения: например, руки не было, а потом поднесли. При этом если долго держать руку перед датчиком, то светодиод перестанет гореть.

Если представить наш скрипт в виде блок-схемы, то она будет иметь следующий вид:

Завершите работу

Сделайте вывод о результатах практической работы

Ответьте на вопросы:

1. Что такое датчик расстояние PIR?
2. Как работает датчик расстояния PIR?
3. Что такое пироэлектрические элементы?
4. Что такое поляризация?
5. Как можно использовать датчик расстояния PIR?

Станки с числовым программным управлением

Вы узнаете:

1. *О видах и назначении станков с числовым программным управлением.*
2. *Об устройстве станков с ЧПУ, функциях, принципах работы.*

Вы научитесь:

1. *Различать виды станков с ЧПУ.*
2. *Характеризовать принцип работы лазерно-гравировального станка.*

Виды и назначение станков с ЧПУ

Создание изделий, их прототипов и моделей с использованием цифровых технологий значительно ускоряет процесс получения наглядных образцов моделей или готовых прототипов для изучения и оценивания соответствия поставленным задачам, функционалу, дизайну будущей продукции. К таким технологиям относятся обработка материалов на станках с числовым программным управлением, с лазерной обработкой, 3D-печать, которые в значительном повышают эффективность любого производства.

Числовое программное управление (сокр. ЧПУ, с англ. - от компьютерное числовое управление) в широком смысле называют область техники и технологии, которая занимается проектированием и применением цифровых вычислительных устройств для управления технологическими и производственными процессами [1]. Это могут быть станки с ЧПУ, приводы электродвигателей, промышленные роботы, 3D-принтеры и прочая техника.

Применительно к станку – ЧПУ – это управление обработкой заготовки по управляющей программе, в котором параметры заданы в цифровой форме. Станки с ЧПУ – рабочие машины, которые могут производить технологические операции по обработке материалов по заданной программе без непосредственного участия человека. Фактически, это станки-роботы или станки-автоматы.

Технологические операции, выполняемые на станках с ЧПУ, аналогичны по способам обработки и применяемым инструментам в сверлильных, токарных, фрезерных, лазерных гравировальных и других станках. Самое главное отличие – они могут работать без непосредственного участия человека в технологических операциях (сверлении, точении, фрезеровании и пр.). Для

этого станки с ЧПУ оснащены блоком управления станком, состоящего из модуля обработки данных и замкнутой системы управления.

Виды и назначение станков с ЧПУ

Виды станков по способам обработки материалов представлены на рис.1.

Также станки с ЧПУ имеют разные типы движения (точечные, контурные), разные системы управления (с обратной связью или без), разным количеством осей, вдоль которых происходит движения (2 и 3-осевые, а также много осевые) [2].



А-Фрезерный станок с ЧПУ



Б-Токарный станок с ЧПУ



В-Сверлильный станок с ЧПУ



Г-Лазерный станок с ЧПУ



Д-Многоосевой
обрабатывающий центр с ЧПУ



Е-Трубонарезной станок с ЧПУ

Рисунок 68 - Виды станков с ЧПУ по способам обработки материалов.

Познакомьтесь с видами станков с ЧПУ. Найдите дополнительную информацию о станках с ЧПУ, из устройстве и выполняемых функциях. Проанализируйте технические характеристики станков с ЧПУ.

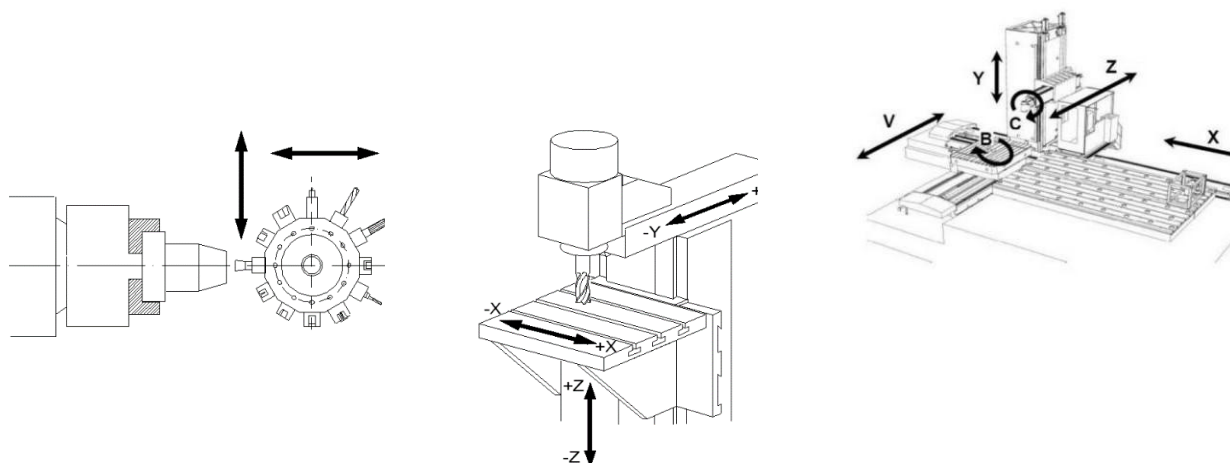


Рисунок 69 - а) токарный станок (2 оси), б) фрезерный станок (3 оси), в) универсальный станок (много осевой).

Главное движение (главная ось) – это движение, обеспечивающее процесс резания заготовки рабочим инструментом. При токарной обработке таким движением является вращательное вращение заготовки, при фрезерной обработке и сверлении – вращательное движение режущего инструмента.

Сегодня на станках с ЧПУ используются во многих сферах промышленности – от производства мелких типовых деталей (болты, гайки, шпонки, винты, шайбы) до крупных и сложных изделий, например, для аэрокосмической отрасли (профили крыла, корпуса редукторов, титановые детали для обшивки и пр.).

Станки с ЧПУ, в отличие от станков, управляемых человеком вручную отличаются:

- более высокую производительность;
- высокую мобильность при производстве разной продукции, в том числе любой сложности и геометрии;
- стабильно высокое качество обработки материалов и заготовок, а также меньший объем отходов;
- высокая степень безопасности для оператора.

Общее устройство станков с ЧПУ

Рассмотрим устройство станка с ЧПУ на примере простейшего фрезерного станка с ЧПУ [3].

Станок с ЧПУ состоит из:

1. основания (рама, станина),
2. шпинделя (в который закрепляется режущий инструмент, который может сменяться вручную или автоматически),
3. рабочего стола или рабочей поверхности (может быть подвижным и неподвижным),
4. системы приводов, позволяющих перемещать инструмент или заготовку по осям (приводные двигатели, усилители, шарико-винтовая передача),

5. система управления (пульт или панель управления, система обратной связи, блок управления станком).

Блок управления станка состоит из модуля обработки данных и замкнутой системы управления. Блок считывает информацию в постоянное запоминающее устройство, после чего модуль обработки данных преобразует их в сигналы управления станком. Управление внешними устройствами (ВУ) осуществляется с помощью интегрированного в ВУ контроллера и внешнего компьютера.

Для современных станков с ЧПУ существует три метода программирования обработки и создания управляющей программы [4]:

- ручное программирование;
- программирование на панели управляющей системы станка с ЧПУ;
- программирование при помощи САПР или САМ-системы (программ компьютерной поддержки изготовления изделия на станках с ЧПУ)

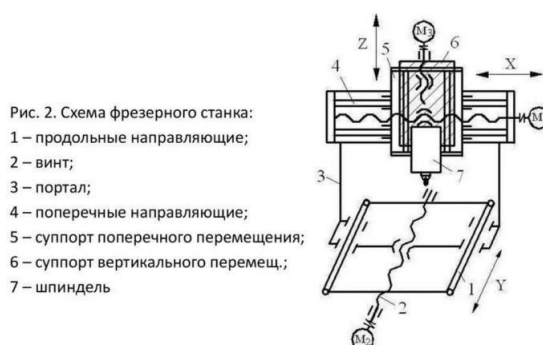


Рисунок 70 - Кинематическая схема станка с ЧПУ



Рисунок 4 - Внешний вид и конструкция станка

Рассмотрите рисунки 3 и 4. Найдите все основные части станка с ЧПУ и сравните с текстом.

Найдите схему других станков с ЧПУ и разберите их устройство.

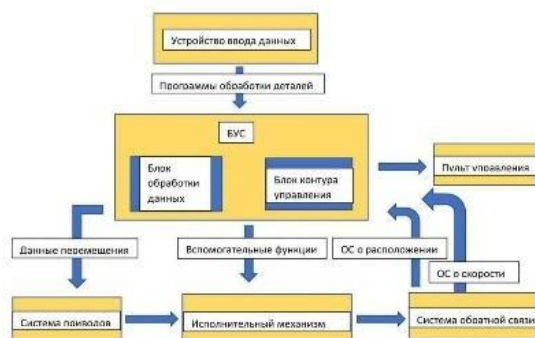


Рисунок 71 - Структурная схема станка с ЧПУ

Изучите структурную схему управления станком с ЧПУ, представленную на рисунке 5. Опишите по схеме, как происходит управление станком.

Технология работы на станках с ЧПУ

Общая технология работы на станках с ЧПУ состоит из 4 основных этапов:

1. Построение макета детали с помощью САПР (системы автоматизированного проектирования).
2. Создание программы для станка с ЧПУ (программирование). С помощью специального программного обеспечения макет преобразовывается в специальный код, читаемой управляющей программой станка.
3. Настройка (наладка) станка - проверка готовности, включение, установка инструментов, установка детали или заготовки, позиционирование инструмента и заготовки, загрузка программы для ЧПУ.
4. Изготовление детали – запуск программы, пробный прогон, регулировка (при необходимости), выполнение технологических операций.

Практическая работа «Составление интеллект-карты «Технология обработки материалов с использованием станков с ЧПУ»

Цель: изучить области применения станков с ЧПУ для обработки различных материалов.

Оборудование: учебник, тетрадь, ноутбук.

Задание:

1. Изучите информацию о применении станков с ЧПУ на современном производстве.
2. Какие преимущества использования этого способа создания модели или прототипа вы можете назвать?
3. Вспомните, какие модели, изделия, изготовленные вами ранее на уроках технологии можно выполнить на станках с ЧПУ?
4. Подумайте, какие модели, изделия из дерева, металла, пластмассы вы бы хотели выполнить на станке с ЧПУ?
5. Какие вы видите возможности, перспективы использования станка с ЧПУ для реализации инженерного проекта?
6. Составьте интеллект-карту о применении станков с ЧПУ на современном

производстве.

Сегодня все современные производства становятся автоматизированными и роботизированными, поэтому и станки становятся фактически роботами для технологической обработки различных материалов и в разных сферах промышленности. Станки с ЧПУ управляются по заданной программе без непосредственного участия человека в обработке материалов. Человек выполняет функции контроля и наладки станков, а также разработки соответствующей конструкторской документации (3D-модель, чертеж) и технологической последовательности обработки деталей (изделия).

Ответьте на вопросы:

1. Что такое ЧПУ и для чего используется?
2. Чем станки с ЧПУ отличаются от полуавтоматических станков?
3. Почему 3D-принтер многие считают станком с ЧПУ?
4. Какие виды станков с ЧПУ вы знаете? Какие технологические операции они выполняют?
5. Опишите общую технологию работы на станках с ЧПУ.

Лазерные технологии и области их применения

Вы узнаете:

1. О появлении лазера и особенностях лазерного излучения.
2. Об устройстве и принципе действия лазерного гравировального станка.

Вы научитесь:

1. Выполнять правила безопасности при работе на лазерном гравировальном станке.
2. Характеризовать устройство лазерного гравировального станка.

Лазер и основы лазерных технологий

Лазерные технологии появились благодаря изобретению лазера, а также различным способам его использования для решения огромного спектра технологических задач – в обработке материалов, в медицине, в военной технике, в бытовых и измерительных приборах и пр [5].

Лазер – изобретение XX века, которое само ищет себе задачи и области применения. Теоретическое обоснование лазера описал в 1917 году Альберт Эйнштейн, предсказав «вынужденное (или стимулированное) электромагнитное излучение». В 1954 году российские ученые Н. Басов и А. Прохоров разработали мазер, а в 1964 получили Нобелевскую премию по физике за обоснование и создание разных типов лазеров (квантовая физика). В 1960 году Т. Мейнман продемонстрировал работу лазера – первого оптического квантового генератора.

Само название «лазер» произошло от аббревиатуры – усиления света за счет вынужденного излучения. Принцип работы лазера представлен на рис...

- внутри электрической разрядной трубки размещен твердый кристалл (первым стали использовать рубин), с торцов трубка закрыта зеркалами (непрозрачным и частично прозрачным). Под действием энергии из разрядной трубки атомы кристалла генерируют световые волны, которые перемещаются от одного зеркала к другому, пока не сформируется общий поток света, направляемый

через частично прозрачное зеркало. Принцип работы лазера представлен на рис.1.

Сегодня разработаны и используются твердотельные лазеры (как в описании принципа действия), газовые лазеры, жидкостные лазеры, полупроводниковые лазеры.

Лазерное излучение обладает особыми свойствами, которых нет у обычных, тепловых источников света:

- когерентность (одинаковость) испускаемой электромагнитной волны;
- распространение электромагнитного излучения происходит только вдоль оси (легко фокусировать в точку маленького размера);
- может достигать очень высоких температур (до 100 млн. градусов и выше).

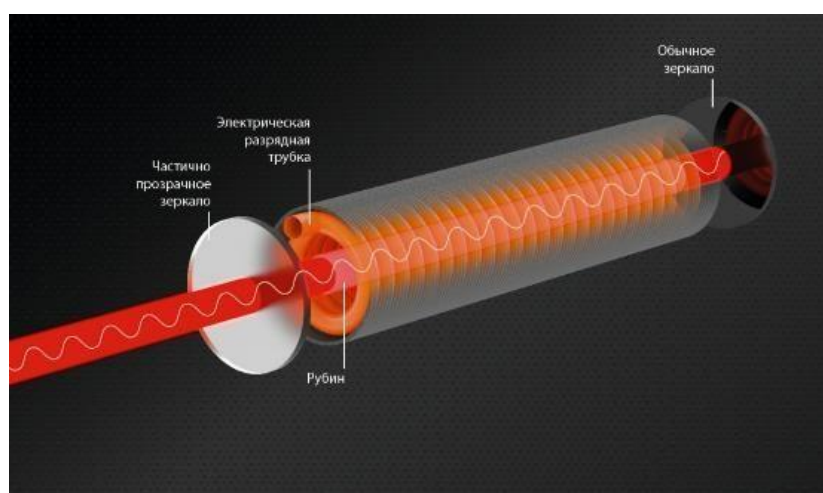


Рисунок 68 - Принцип действия лазера

Существует два основных способа применения лазера (рисунок 2):

А) энергетический лазер – высокой плотности энергии и мощностью – для обработки материалов, производстве оружия, медицине и пр.;

Б) информационный лазер - работает на одной длине волны с четкой направленностью – для передачи информации (связь) и измерения расстояния (оптические измерения).



Рисунок 69 - Применения лазера

Лазер называют самым быстрым ножом, самым ярким светом и самой точной линейкой. Как вы думаете, почему?

Найдите, в каких сферах и как используются лазеры?

Лазерные технологии – способ воздействия лазерным излучением на объект (вещество, материал, изделие) с целью изменения его параметров или свойств, получения и передачи информации. Часто лазерными технологиями называют и сами технические устройства, которые используют лазер в качестве источника энергии.

Лазерные технологии для обработки материалов

Индустриальные лазерные технологии или лазерная обработка материалов – быстро развивающаяся сфера обработки различных материалов. Она занимает от 60% до 70% рынка использования лазерных технологий.

Лазерная обработка материалов имеет ряд преимуществ:

- высокая концентрация энергии позволяет проводить обработку только поверхности материала без нагрева всей детали, изделия;
- возможность регулирования множества параметров лазерной обработки;
- отсутствие механических усилий на деталь, изделие – можно обрабатывать хрупкие и ажурные конструкции;
- легкость автоматизации процессов управления;
- отсутствие особо вредных выбросов;
- высокая производительность.

Основными технологическими операциями (рисунок 4) при лазерной обработке материалов являются:

- 1) лазерная резка металлов (схема конструкции лазерного резака представлена на рисунке 3);
- 2) лазерная резка неметаллических материалов (пластмасса, древесина, стеклопластики, резина, ткани и кожа, композиционные материалы);
- 3) лазерная обработка отверстий (в первую очередь для отверстий диаметром менее 1 мм);
- 4) лазерная термическая обработка поверхности (закалка, легирование, наплавка и пр.);
- 5) лазерная сварка (позволяет сваривать материалы толщиной до нескольких мкм).

Границы обрабатываемых материалов и технологических операций постоянно расширяются. Сегодня используется и лазерная гравировка, и лазерная маркировка, и лазерная перфорация, и сверление и резка лазером минералов и горных пород, и лазерная сварка под водой.

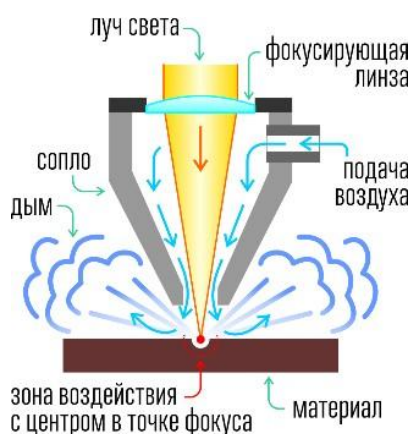
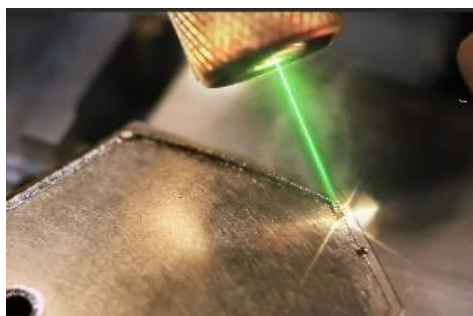


Рисунок 70 - Схема конструкции лазерного резака



А-Лазерная сварка



Б-Лазерная термообработка



В-Лазерная гравировка



Г-Лазерная резка

Рисунок 71 - Технологические операции при лазерной обработке материалов

Лазерный станок. Принцип работы

Лазерный станок (или гравер) - это станок с ЧПУ, который использует лазерный диод в качестве источника лазерного излучения для гравировки или резки различных материалов.

Лазерный диодный станок имеет ряд преимуществ перед другими типами лазерных станков (газовыми, твердотельными или волоконными): более низкую стоимость, высокую эффективность, компактный размер и длительный срок службы. Станок может работать в разных режимах, в зависимости от длины волны, мощности и параметров лазерного диода.

Некоторые лазерные диодные станки могут гравировать или резать по металлу, дереву, пластику, коже и другим материалам [5].

Лазерные диодные станки бывают разных типов и конструкций, в зависимости от производителя и целевого применения.

Небольшие лазерные станки чаще всего используют для выполнения гравировки на изделиях почти из любых твердых материалов. С их помощью можно нанести рисунки, надписи или узоры на поверхности дерева, стекла, пластмасс, кожи, камня, керамики и др. материалов (рисунок 5).

Подумайте и составьте список вариантов использования лазерного станка.



Рисунок 72 - Примеры работ на лазерном станке.

Принцип действия лазерного станка основан на управлении лазерным лучом по заданным параметрам. В месте воздействия лазерного луча происходит изменение структуры материала (расплавление и испарение под действием высокой температуры). При повышении мощности лазера или увеличении времени воздействия луч проходит насквозь материала (сквозная резка). При небольшой мощности на поверхности материала можно наносить гравировку.

Лазерный диод генерирует лазерный луч за счет рекомбинации электронов и дырок в области р-п перехода полупроводника при подаче электрического тока. Лазерный луч выходит из лазерного диода и направляется на обрабатываемый материал с помощью оптической системы, которая может включать линзы, зеркала, поляризаторы и другие элементы.

Лазерный диодный станок управляется с помощью компьютера, который посылает команды на контроллер станка. Контроллер станка регулирует ток лазерного диода, скорость и направление перемещения лазерного луча по материалу и другие параметры процесса [6].

Как и любое другое оборудование, лазерный диодный станок имеет свои

«плюсы» и «минусы»:

Основные достоинства:

- простота использования: диодный гравер не требует сложной настройки или обслуживания, он легко подключается к компьютеру или смартфону и управляется с помощью специального софта.
- компактность и мобильность: станок имеет небольшой размер и вес, что позволяет его переносить и использовать в разных местах.
- возможность гравировки по разным материалам: гравер может работать с разными материалами, не отражающими лазерный луч.

Недостатки:

- низкая мощность и скорость: диодный гравер обычно имеет меньшую мощность и скорость, чем другие типы лазерных граверов, что ограничивает его возможности по глубине и качеству гравировки, а также по времени работы.
- невозможность гравировки по металлу и другим материалам, сильно отражающим или рассеивающим лазерный луч.
- небезопасность для зрения: диодное устройство излучает видимый лазерный луч, который может повредить зрение при попадании в глаза. Поэтому при работе с диодным гравером необходимо надевать специальные защитные очки.

Устройство лазерного станка

Основными частями лазерного станка (рисунок 6) являются [6]:

Рама (1) - обеспечивает жесткость и устойчивость станка, имеет отверстия для крепления других элементов.

Шаговые двигатели (2) - обеспечивают перемещение лазерного диода или фрезы по трем осям (X, Y и Z) с помощью ремней или винтов. Шаговый двигатель - это собой электрическая машина, предназначенная для преобразования электрической энергии сети в механическую энергию. Он состоит из обмоток статора и магнитно мягкого или магнитотвердого ротора. Отличительной особенностью шагового двигателя является дискретное вращение, при котором заданному числу импульсов соответствует определенное число совершаемых шагов. В отличие от других типов машин шаговый двигатель совершает вращение не непрерывно, а шагами, от чего и происходит название устройства.

Лазерный диод (3) - генерирует лазерный луч для гравировки или резки материалов, имеет разную мощность и длину волны в зависимости от модели.

Плата управления (4) - принимает команды от компьютера или пульта и посылает сигналы на шаговые двигатели и лазерный диод.

Блок питания (5) - обеспечивает электрическое питание для платы управления, шаговых двигателей и лазерного диода.

Рабочая зона станка (6) – это область где размещается и фиксируется обрабатываемый материал. Его рабочее поле составляет 300 x 180 x 40 мм.

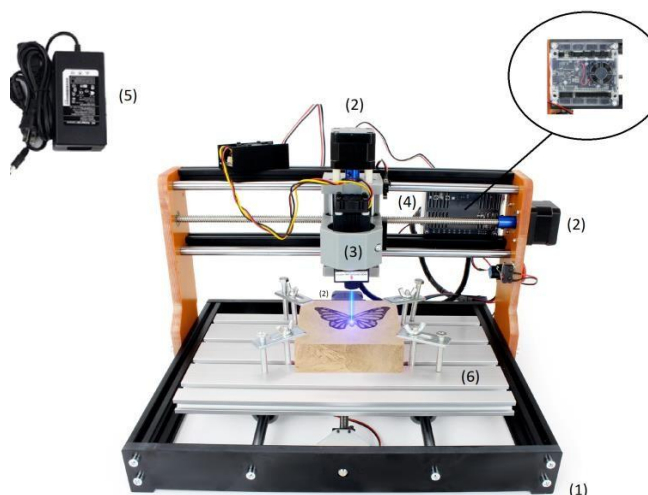


Рисунок 72 - Лазерный станок

Техника безопасности при работе с лазерным станком.

- Размещайте лазерные диодные станки в специально оборудованных помещениях с матовыми стенами и потолком, оснащенные дымоудалителем.
- Соблюдайте осторожность и правила работы с лазером – лазерное излучение опасно для глаз, а при попадании на кожу вызывает ожоги.
- Не проводите обработку материалов, при нагревании которых выделяются токсичные вещества.
- Не храните рядом со станком легковоспламеняющиеся предметы.
- Соблюдайте чистоту и порядок, особое внимание уделяйте уходу за линзами и зеркалами.
- Используйте защитный экран.
- Перед работой надевайте защитные очки и одежду.
- Предупреждайте других людей о начале и окончании работы, а также о возможных опасностях.

Лазерные технологии - одно из перспективных технологических направлений, которое проникает практически во все сферы деятельности и может быть скоро тоже получит название «сквозных», как технологии цифровые и нано технологии. Лазеры расширяют свое применение в обрабатывающей промышленности, в медицине, в торговле, в связи и информационных технологиях, в культуре и досуге, в геодезии, в научных исследованиях, а также в бытовых устройствах.

Ответьте на вопросы:

1. Какие технологии называют лазерными и почему?
2. Для чего используют лазерные станки?
3. Каковы недостатки лазерного диодного станка?
4. Назовите правила работы с лазерным станком.
5. Чем лазерная обработка материалов отличается от обработки с помощью режущих (металлических) инструментов.

Программное обеспечение для работы с лазерным станком

Вы узнаете:

1. *О программе LaserGRBL.*
2. *О подготовке лазерного станка к работе.*

Вы научитесь:

1. *Управлять лазерным станком с помощью программного обеспечения.*
2. *Выполнять последовательность действий при запуске и начале работы, окончании работы.*

Программное обеспечение для запуска работы станка

Выполнение работ на программируемых устройствах – роботах или станках с ЧПУ требует выполнения обязательного подготовительного этапа – создания программ [7].

Обобщенно технологию работы на станках с ЧПУ можно представить в виде 4 основных этапов:

1. Построение макета детали с помощью САПР (системы автоматизированного проектирования).
2. Создание программы для станка с ЧПУ (программирование). С помощью специального программного обеспечения макет преобразовывается в специальный код, читаемый управляющей программой станка.
3. Настройка (наладка) станка - проверка готовности, включение, установка инструментов, установка детали или заготовки, позиционирование инструмента и заготовки, загрузка программы для ЧПУ.
4. Изготовление детали – запуск программы, пробный прогон, регулировка (при необходимости), выполнение технологических операций.

Лазерные станки с ЧПУ обеспечиваются специальными программами для настройки и выполнения работы.

LaserGRBL — это бесплатная и открытая программа для работы с лазерным станком. LaserGRBL позволяет загружать изображения в разных форматах, редактировать их, настраивать параметры лазера и генерировать G-коды для гравировки или резки. LaserGRBL также позволяет просматривать процесс работы лазера в реальном времени и останавливать его при необходимости. Программа совместима с любым станком, основанным на прошивке GRBL, которая является стандартом для управления станками CNC. LaserGRBL имеет простой и интуитивный интерфейс, большое количество функций и опций, а также поддержку разных языков представлен на рисунке 1.

Возможности программного обеспечения довольно обширны. Она позволяет настроить параметры работы станка, такие как скорость, мощность и глубина резки.

Можно просматривать и редактировать файлы перед началом работы, что упрощает Настройку и предотвращает возможные ошибки. Кроме того, ПО поддерживает работу с несколькими станками одновременно, а также имеет множество других полезных функций.

Интерфейс программы

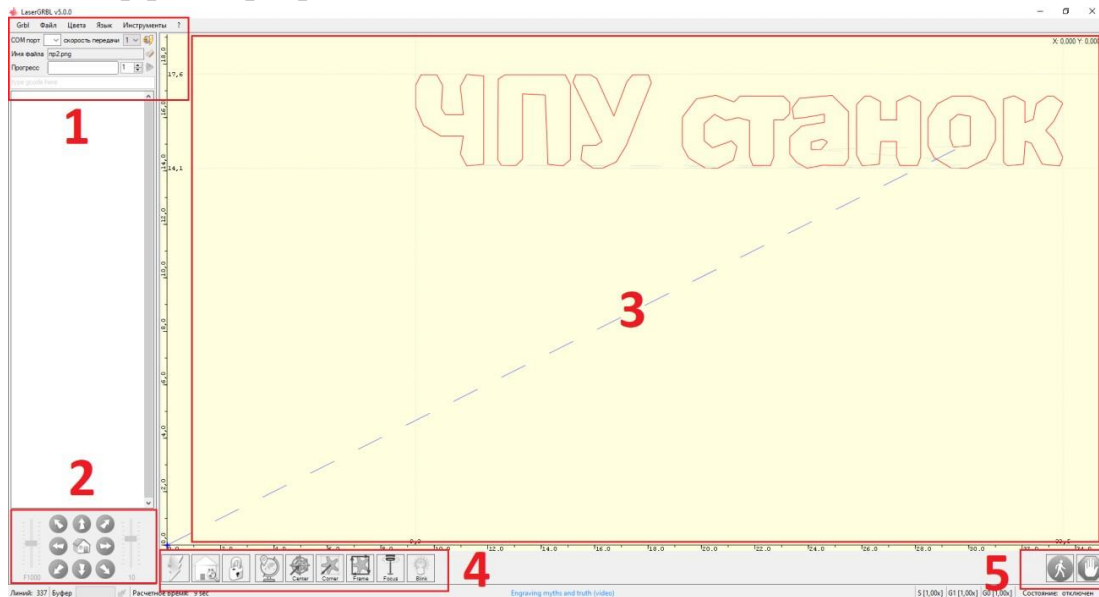


Рисунок 73 - Интерфейс программы

Панель настроек

В верхней левой части программного обеспечения находится панель настроек, с помощью инструментов, расположенных на ней, можно вносить изменения в настройки работы станка, осуществлять подключение станка, открывать и редактировать необходимые файлы, устанавливать необходимые прошивки.

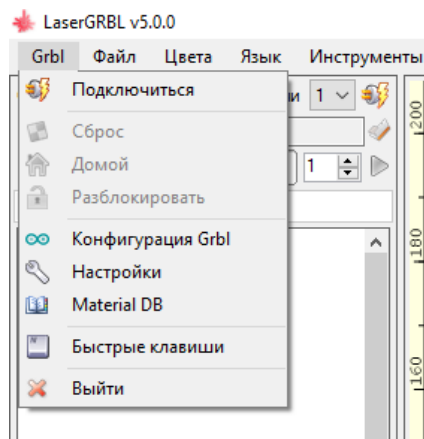


Рисунок 74 - Вкладка Grbl

Вкладка «Grbl» (рисунок 74)

Вкладка Grbl содержит функции:

- Подключение станка к программе;
- Сброс (отправляет команду программного сброса);
- Домой (Самонаведение в исходную точку);
- Разблокировать (Кнопка разблокирует дополнительный функционал программы);
- Конфигурация Grbl (Используется для настройки прошивки);

- Настройки (Настройка общих параметров работы станка);
- Material DB;
- Быстрые клавиши;
- Выйти.

Вкладка «Файл» (рисунок 75)

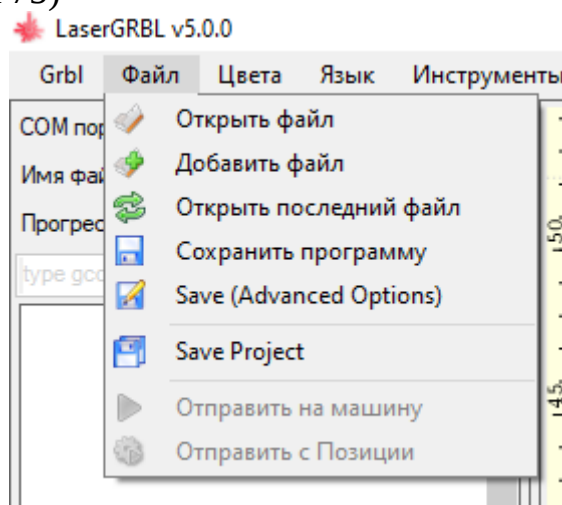


Рисунок 75 -Вкладка «Файл»

Вкладка «Файл» содержит функции: открыть файл и добавить файл.

Позволяет открывать любые поддерживаемые форматы, например JPG, PNG и другие, а также GCODE файлы и проекты LaserGRBL.

После открытия изображения появляется дополнительное окно с настройками (рисунок 76)

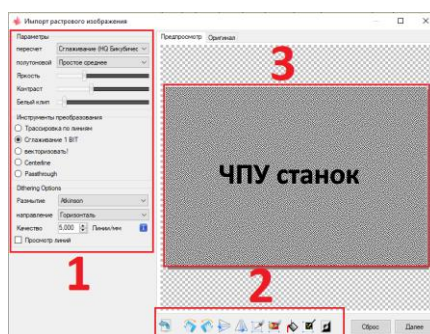


Рисунок 76 - Дополнительное окно с настройками изображения

В дополнительном окне, возможно, редактировать параметры яркости, контрастности изображения, а также есть инструменты преобразования изображения такие как: трассировка изображения, сглаживание, векторизирование и другие (1). Также есть панель инструментов для изменения размера изображения, ориентации (2) и окно предпросмотра (3).

После настройки изображение необходимо нажать кнопку «Далее» и программа откроет окно с настройками гравировки изображения, такими как скорость гравировки, режимы работы лазера и другие (рисунок 5). После завершения настройки необходимо нажать кнопку «Создано», макет автоматически подготовится под заданные параметры для гравировки.

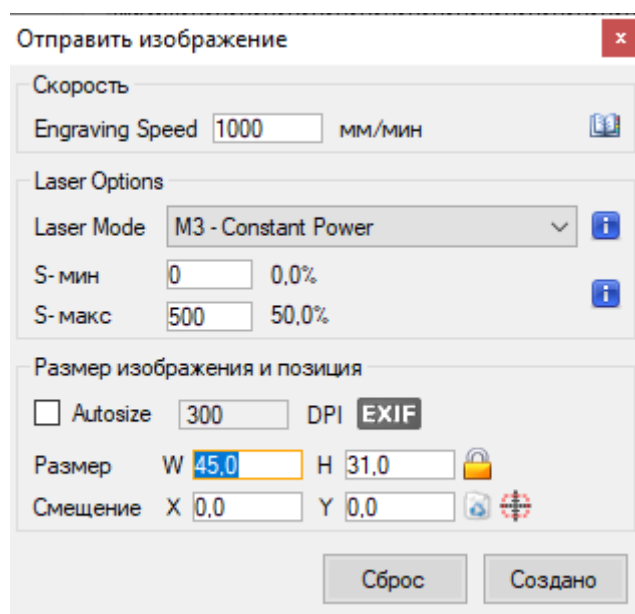


Рисунок 77 - Окно настроек изображения

- Открыть последний файл (позволяет открывать последний используемый файл);
- Сохранить программу (сохранить макет для гравировки в формате GCODE);
- Отправить на машину (запустить процесс гравировки на станке).
- Вкладка «Цвета»: можно изменить цветовую тему программного обеспечения.
- Вкладка «Язык»: можно изменить перевод программного обеспечения на любой из доступных, например, русский, английский и другие.

Вкладка «Инструменты» отвечает за загрузку необходимой прошивки и драйвера для работы станка.

1) Панель управления положением станка (ручной режим). Позволяет устанавливать лазер вручную. Левый вертикальный ползунок управляет скоростью перемещения, правый - размером шага.

2) Рабочее поле. В этой области отображается предварительный просмотр окончательной работы. Во время гравировки маленький синий крестик будет показывать текущее положение лазера во время выполнения.

3) Панель управления станком

	Команда	Значение
		Программный сброс
		Самонаведение на нулевую точку

		Разблокировка дополнительных функций
		Обнуление координат станка
		Переместить в центр кадра (макета)
		Переместить в нижний левый угол
		Показать зону гравировки
		Включить лазер для фокусировки
		Включить лазер на 10% мощности

4) Удержание и возобновление подачи

С помощью этих кнопок можно приостанавливать и возобновлять выполнение программы, отправляя команду на удержание или возобновление подачи на плату grbl.

Практическая работа «Изучение инструментов программы LaserGRBL»

Цель: изучить функционал и запомнить название вкладок, команд, порядка действий.

Оборудование: ноутбук, программа LaserGRBL. Задание:

1. Откройте программу LaserGRBL.
2. Изучите вкладки, их содержание, команды.
3. Составьте последовательность действий при запуске и начале работы, окончании работы.
4. Сделайте вывод о результатах работы.

Для управления работой станка с ЧПУ необходимо хорошо понимать, какой результат нужно получить, продумать последовательность действий, составить задание – программу для станка.

Ответьте на вопросы:

1. Какие форматы файлов поддерживает программа LaserGRBL?

2. Какие инструменты преобразования есть в программе LaserGRBL?
3. Для чего необходимо рабочее поле в программе LaserGRBL?
4. Назовите команды из панелей управления станком.
5. Для чего используется вкладка GRBL?

Настройка лазерного станка

Вы узнаете:

1. О последовательности настройки станка перед запуском.
2. О настройке фокуса луча лазера.

Вы научитесь:

1. Выполнять настройку станка перед запуском.
2. Настраивать фокус на лазерном станке.

Подключение станка и настройка перед началом работы

Работа со сложным технологическим оборудованием требует от оператора внимания и аккуратности при выполнении всех действий, а главное – соблюдения правил безопасной работы.

Перед началом работы повторите правила техники безопасности при работе с лазерным станком и выполняйте их!

Этапы запуска лазерного станка

1. Подключить станок к питанию и подключить к компьютеру с помощью шнура USB Type C на USB Type A.

2. Запустить программу LaserGRBL. После того как станок подключен к компьютеру в программе LaserGRBL автоматически определяется COM порт и становится активной кнопка подключения станка, нажмите её для подключения станка к программе.

3. Настроить панель управления осью Z. Для этого в верхней панели Grbl – Настройки – Контроль работы - поставить галочку на пункте «Отображать панель управления осью Z» и нажать кнопку сохранить (рисунок 78).

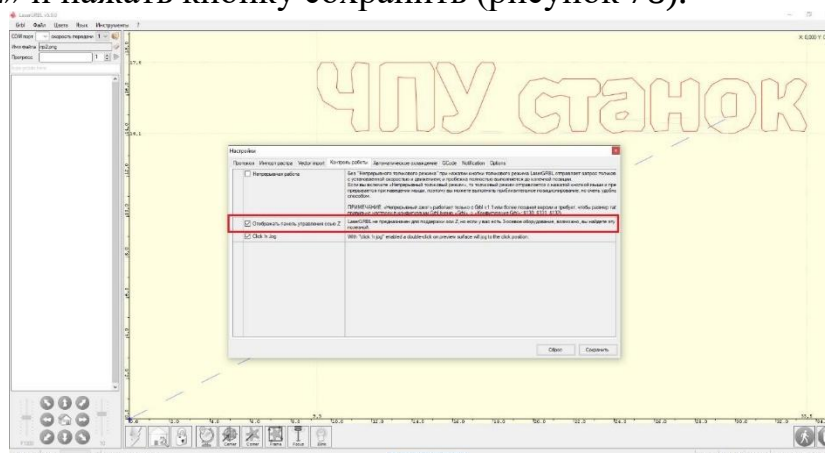


Рисунок 78 - Настройка панели управления осью Z

После активации панели появятся дополнительные кнопки управления станком (рисунок 79), с помощью их можно регулировать высоту лазера от рабочей поверхности.

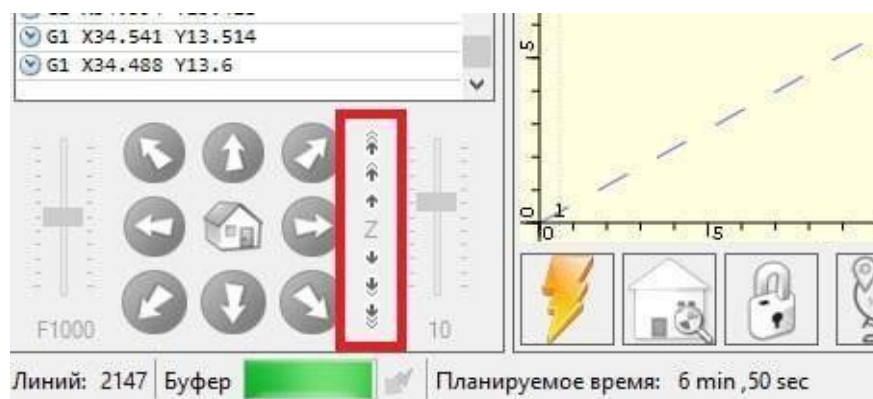


Рисунок 79 - Кнопки управления для изменения координат по оси Z

После активации панели управления по оси Z необходимо сместить лазер (диод) в самое нижнее положение для настройки фокуса лазера: нажмите кнопку и Настройка фокуса луча лазера

Важно: для фокусировки лазерного луча используйте специализированные защитные очки.

Дождитесь пока лазер опустится в самое нижнее положение.

Перед началом настройки на рабочем поле расположите черный листбумаги

и в программе LaserGRBL нажмите на кнопку



Эта кнопка активирует лазерный луч на 3% от максимальной мощности, что позволяет без вреда настроить фокусное расстояние. При сбите фокусном расстоянии лазер будет светить в форме вытянутой линии (рисунок 80)

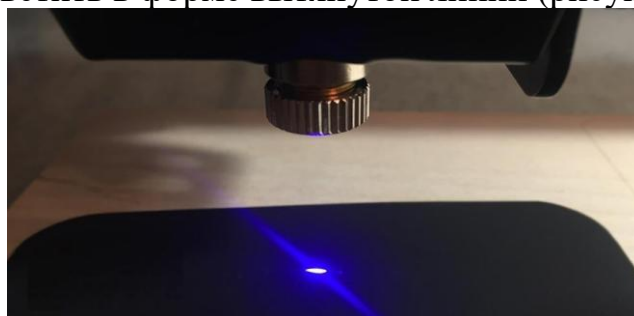


Рисунок 80 – Сбитый фокус на лазерном

Для настройки фокуса лазера необходимо лазерную головку вращать по часовой или против часовой стрелки (рисунок 4) до того момента пока на черной бумаге линия не уменьшится до точки (рисунок 81).

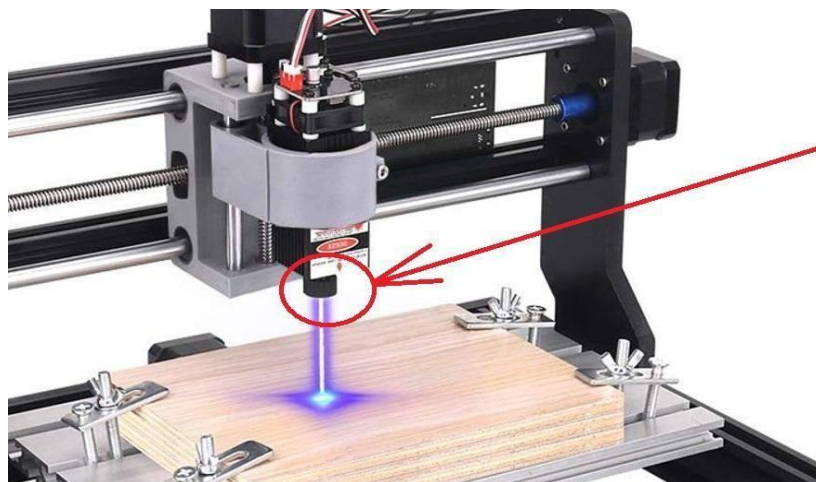


Рисунок 81 - Лазерная головка для настройки фокуса.

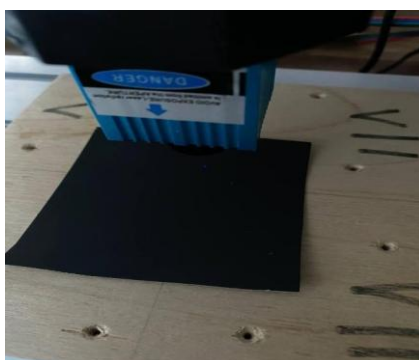


Рисунок 82 - Настроенный фокус на лазерном станке

Внимание! Калибровку фокуса обязательно проводить каждый раз, когда меняется толщина заготовки, так как расстояние между заготовкой и лазерной головкой меняется, тем самым сбивается фокусное расстояние.

После настройки фокуса можно приступать к работе.
Во вкладке «Файл» выбираем пункт открыть файл (рисунок 83).

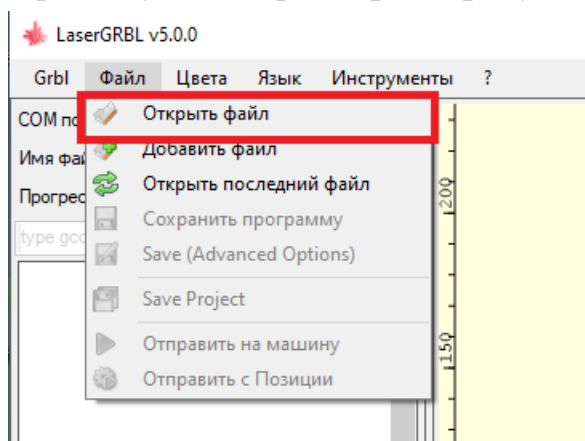


Рисунок 83- Пункт «Открыть файл» Выберите файл с рисунком и откройте.

Далее появляется окно настройки работы с изображением (рисунок 7), в

разделе инструменты преобразования необходимо переключиться на режим «Векторизировать».

Режим «Векторизировать» будет рисовать изображение линиями.

Режимы «Трассировка по линии» и «Сглаживание 1BIT» будут рисовать изображение гравировкой.

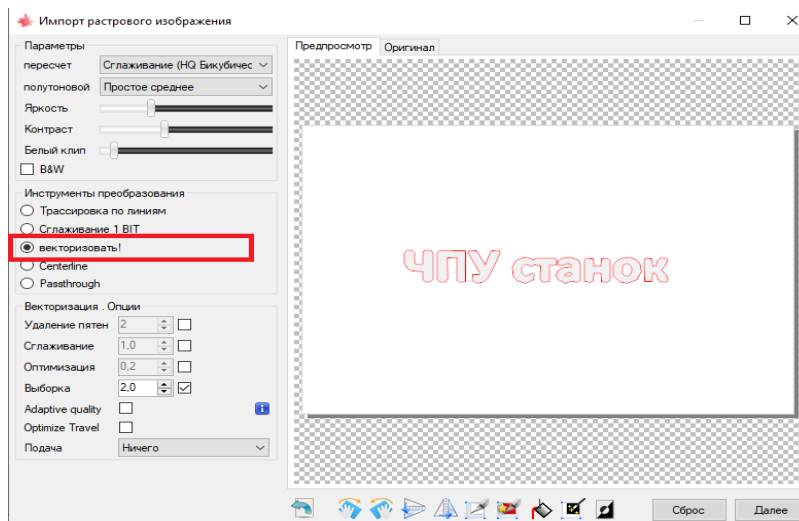


Рисунок 84 - Окно настройки работы с изображением

Затем нажмите кнопку «Далее» и продолжайте настройку в следующем окне (рисунок 85).

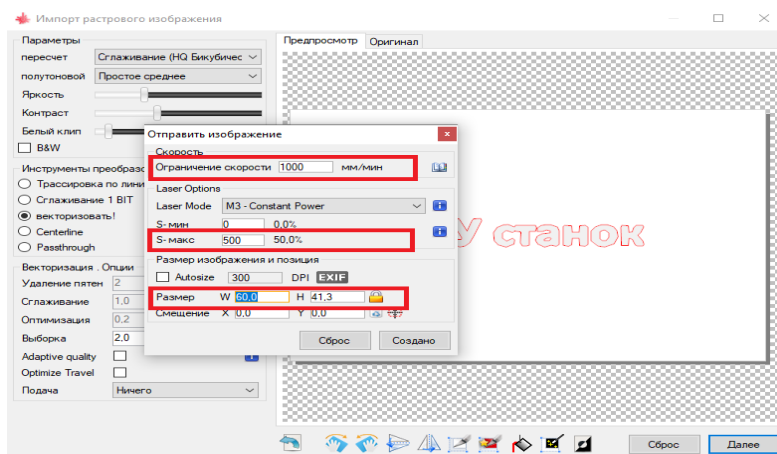


Рисунок 85 - Настройка параметров станка

Выставите параметры работы станка в окне:

- Ограничение скорости 1000 мм/мин (стандартное значение);
- Мощность лазера (S-макс) на 500 единиц (50% от мощности лазера), максимально 1000 единиц или 100%;
- Размер изображения (в миллиметрах) 60 x 41,3.

Нажмите кнопку «Создано» - макет настроен и готов к работе.

Внимание! Параметры по скорости и мощности всегда подбираются индивидуально под каждый материал путем тестовых гравировок.

Разместите заготовку из фанеры на рабочее поле и определите границы, в которых будет проходить работа станка в режиме линии.



Для этого необходимо нажать на кнопку  - станок покажет границы, где будет проведена работа, при необходимости можно сместить заготовку из фанеры.

После размещения заготовки и проверки границ макета для запуска работы лазерного станка необходимо нажать на кнопку .

Программа выдаст предупреждающее сообщение и начнет отсчет 5 секунд, после лазерный станок начинает работу.

Важно: при работе с лазерным станком используйте специальные защитные очки.

В программе можно отслеживать работу лазерного станка (рисунок 86)

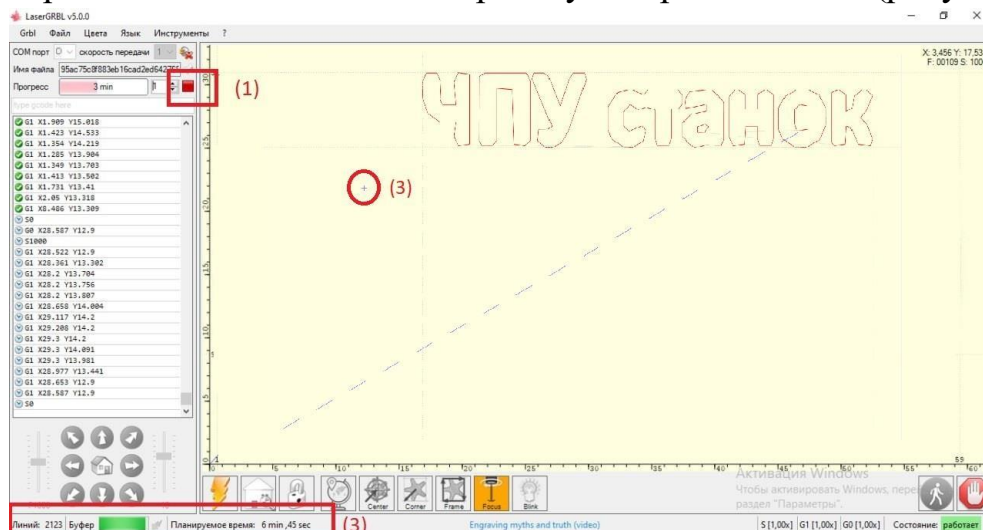


Рисунок 86 - Работа лазерного станка

- (1) Кнопка для остановки работы лазерного станка
- (2) Точка, где находится сейчас лазерный луч
- (3) Планируемое время работы лазерного станка

После завершения работы программа даст звуковое оповещение: можно проверять работу станка на фанерной заготовке.

При необходимости можно изменять мощность или скорость работы станка для достижения более качественного результата.

Практическая работа «Настройка лазерного станка»

Цель: изучить процесс калибровки лазера, команд, порядка действий.

Оборудование: ноутбук, программа LaserGRBL, лазерный станок. Задание:

1. Откройте программу LaserGRBL.
2. Изучите вкладки, их содержание, команды.
3. Составьте последовательность действий при калибровке лазера.
4. Попробуйте откалибровать лазер под заготовку фанеры 3–5 мм.
5. Сделайте вывод о результатах работы.

Ответьте на вопросы:

1. Для чего активировать панель управления по оси Z?
2. Как правильно настроить фокус на лазерном станке?
3. Какая максимальная мощность лазера в единицах?
4. Что делает режим «векторизировать»?
5. Как остановить работу лазерного станка?

Материалы для гравировки. Подготовка изображений для гравировки
Вы узнаете:

1. О материалах, используемых для гравировки лазерным станком
2. О режиме «векторизация» при подготовке макета.

Вы научитесь:

1. Создавать простейшие макеты для лазерного станка.
2. Выполнять гравировку на фанере.

Материалы для гравировки на лазерном станке

При выборе материала для гравировки следует исходить из функции и использовании изделия, учесть свойства материалов и возможность гравировки на лазерном станке. Гравировку можно выполнять на самых разных материалах: металле (окрашенном), камне, пластике, керамике, картоне и бумаге, коже, некоторых видах текстиля и других.

Достаточно доступные материалы – древесина, шпон и фанера, обладают высокими декоративными свойствами, податливы в обработке, экологичны.

Натуральное дерево, имеющее, например, мягкую структуру - бальза (или пробковое дерево) и тополь, необходима более низкая мощность лазера. Гравировка наносится быстрее, чем на других видах древесины. Изображение получается не очень контрастным, так как данный материал является светлым. Примеры лазерной гравировки на шпоне и натуральном дереве (рисунок 1).



Рисунок 87 - Гравировка на натуральном дереве и шпоне

Фанера — это материал, получаемый из склеенных тонких слоев древесины. Чем толще фанерный лист - тем больше в нем слоев, склеенных между собой.

Фанера различается по сортности. Для лазерной гравировки необходим 1-й или 2-й сорт, так как в них практически не встречаются сучки (рисунок 88).

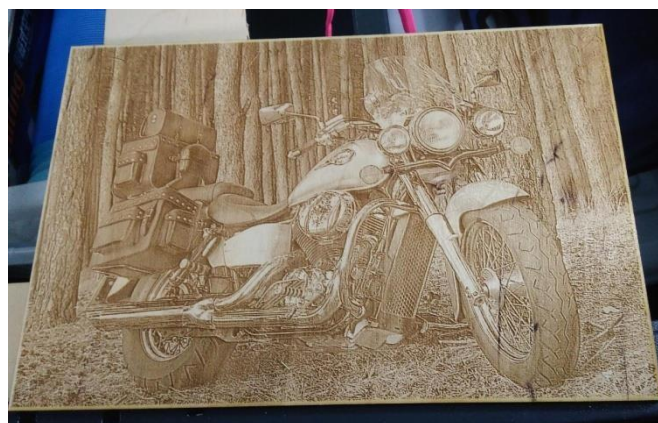


Рисунок 88- Примеры лазерной гравировки на фанере

Шпон сделан из натурального дерева, поэтому имеет такие же параметры для гравировки, как фанера. Его можно легко резать или выжигать по верху.

Окрашенный металл. Мощности лазерного (диодного) станка не всегда достаточно для того чтобы наносить гравировку на чистом металле, но достаточно чтобы гравировать окрашенный металл, путем снятия краски с металла.

Примеры лазерной гравировки на окрашенном металле (рисунок 89).



Рисунок 89 - Гравировка на окрашенном металле

Кожа из-за своей структуры является одним из материалов, которые тяжело поддаются механической обработке: резке, обработке срезов, перфорации, выжигу и др. Однако лазерный станок с легкостью справляется с ее обработкой. С помощью лазера выполняется раскрой материала, а также качественная и красивая гравировка.

Лазерную гравировку можно наносить на самые разнообразные изделия из кожи: визитницы, бумажники, ремни, портфели, браслеты, бирки, сумки и др.

Для лазерной гравировки подходят следующие типы кожи: натуральная кожа, нубук, алькантара, замша ворсовая, синтетическая кожа. Примеры лазерной гравировки на коже (рисунок 90).



Рисунок 90 - Изделия из кожи с гравировкой

Картон. Гравированное лазером на картоне изображение напоминает картинку, полученную выжигателем на фанере, и выглядит достаточно эстетично. Во-первых, картон сравнительно дешевый материал, а технология гравировки не требует использования расходных материалов.

Картон — это бумага высокой плотности и состоит из целлюлозы. Он не плавится, не испаряется, поэтому лазерная гравировка заключается исключительно в выжигании заданного картонного слоя по заданному рисунку. Отличительная **особенность при гравировке на диодном гравере** - это цветкартона, нежелательно использовать светлые тона, лучше всего подойдет, например, крафтовый картон или бумага (рисунок 91).



Рисунок 91 - Гравировка на картоне

Подготовка авторского макета с использованием режима «векторизация»

Использование готового изображения может иметь ограничения, связанные с нарушением авторских прав, поэтому лучше создать свой уникальный рисунок для задуманного изделия.

В программу лазерного станка нужно загрузить изображения, которые можно

создать самостоятельно.

Нарисуйте дерево и, следуя, инструкции, переведите изображение в векторный макет.

Потребуется: белый лист бумаги, черный маркер и фотоаппарат, сканер или смартфон чтобы сделать фото.

1. Черным маркером нарисуйте ствол дерева. Причем, чем тоньше маркер, тем больше получится мелких деталей у дерева. Для образца нарисуйте дерево толстым маркером с несколькими толстыми ветками (рисунок 92). Для образца можно использовать понравившееся вам изображение. Например, золотое дерево из Национального музея Республики Казахстан



Рисунок 92 - Пример рисунка

2. Сфотографируйте рисунок или отсканируйте. Важно чтобы на фотографии не оказались посторонние предметы, например карандаши, ручки или часть стола (рисунок 93). На фото должен быть только рисунок и белый фон, а также старайтесь избегать тени от телефона или рук.



Рисунок 93 - Неверное фото рисунка

4. Готовое фото загрузите на компьютер в формате JPG, PNG, BMP.
5. Откройте программу LaserGRBL, нажмите Файл, далее: открыть файл, найдите фото: выбрать – открыть.
6. Перейдите в режим импорта растрового изображения (рисунок 94)

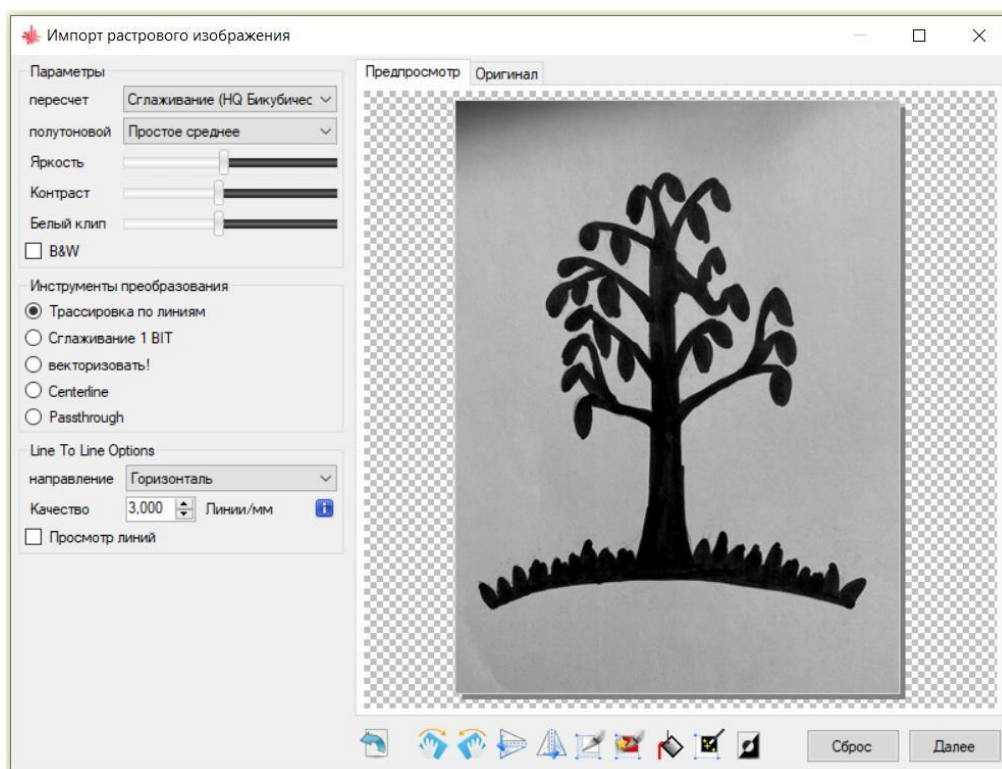


Рисунок 94 - Режим импорта растрового изображения

Необходимо, верно, настроить макет для работы лазерного станка для этого следует отредактировать несколько параметров, такие как «Яркость» и инструмент преобразования «Векторизация».

7. Переключитесь в режим «векторизация», чтобы понять, что будет рисовать станок (рисунок 95).

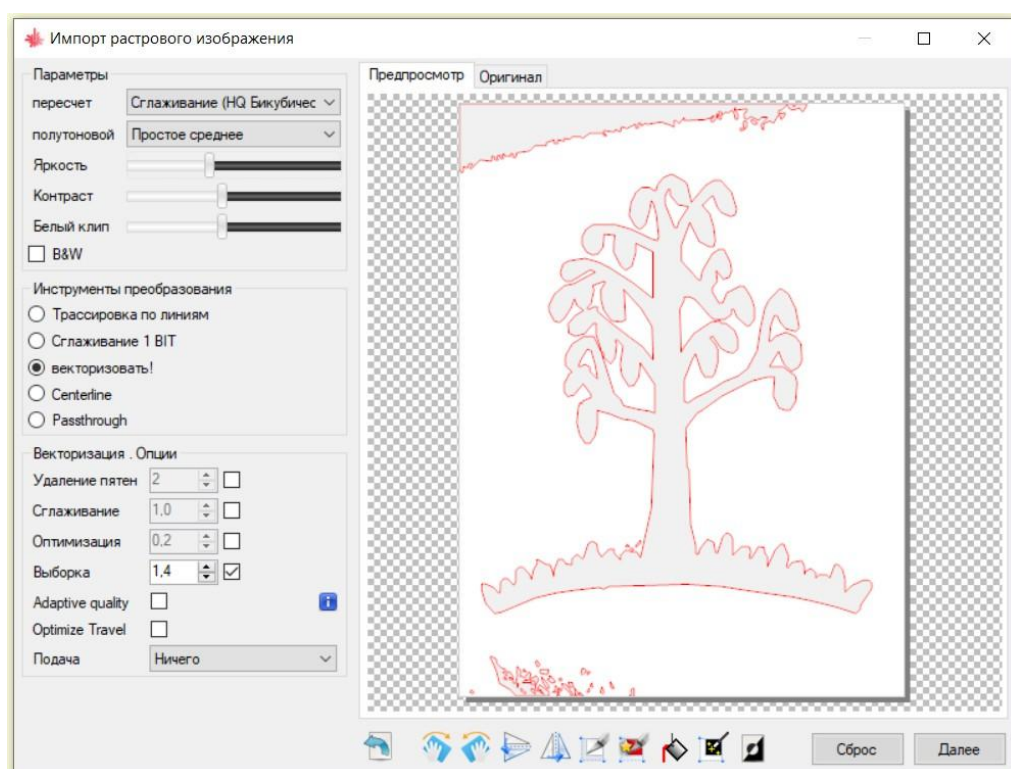


Рисунок 95 - Векторизация фото

После векторизации можно заметить, что часть изображения дерева пропала. Такой эффект получается из-за тени от телефона или других посторонних предметов. Для того чтобы его исправить необходимо отредактировать параметр «Яркость». Ползунок параметра «яркость» и сместите в правую сторону, пока наше дерево полностью не проявится, и красная линия не обрисует необходимые элементы (рисунок 96).

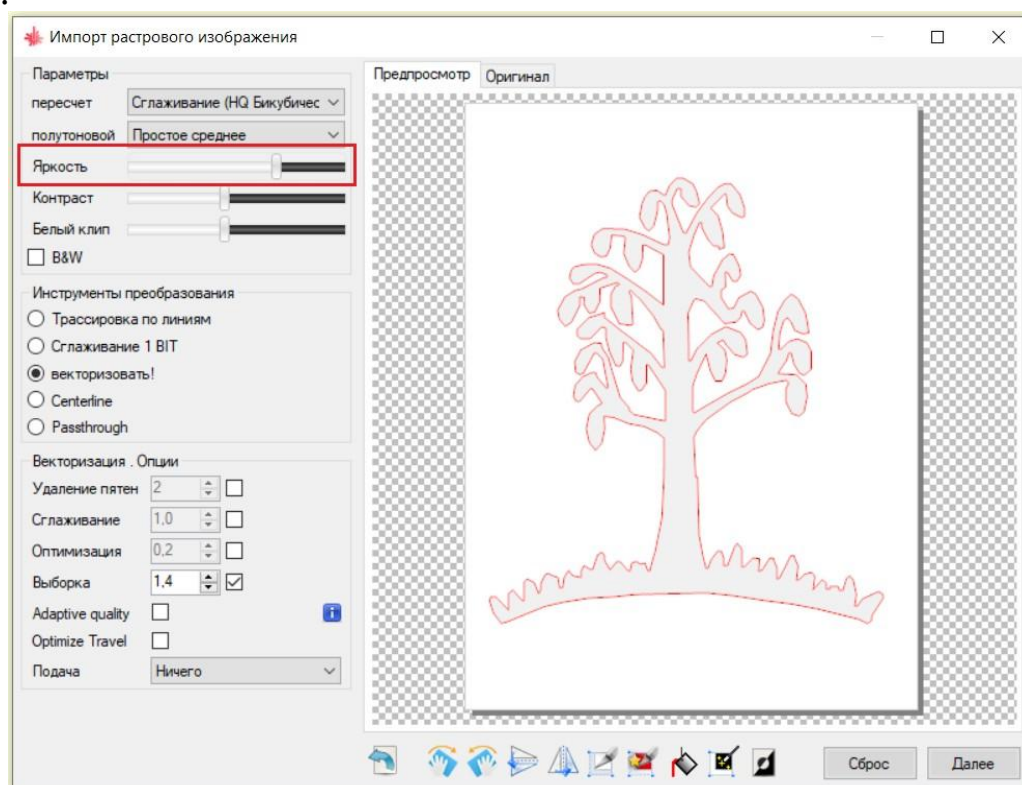


Рисунок 96 - Необходимый макет

Важно чтобы на макете не оставалось дефектов и лишних изображений, как на примере рисунка 97, так как лазерный станок нарисует эти линии на заготовке.

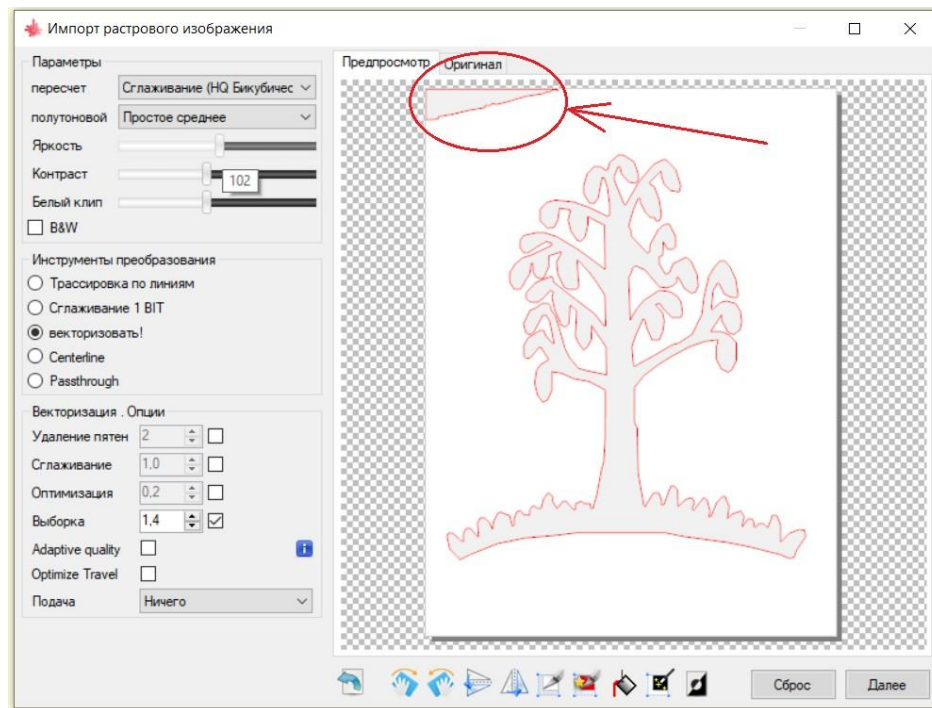


Рисунок 97 - Дефекты на макете

После обработки макета параметром «Яркость» необходимо нажать кнопку далее, чтобы перейти к настройке параметров работы станка.

Меняем значения мощности прожига станка (S-макс) на 50% и размер макета на 60x80мм, нажимаем создать.

Макет готов, далее нажимаем кнопку «Создано». Макет готов к работе на станке, теперь необходимо сохранить проект в формате GCODE, для этого нажимаем «Файл» - «Сохранить программу» – подписываем проект, например: Проект «Дерево» Иванов И.И.

Практическая работа «Выполнение гравировки контурного рисунка на фанере»

Цель: выполнить гравировку контурного рисунка (по выбору) на фанере.

Оборудование: ноутбук, контурный рисунок, заготовка фанеры, лазерно-гравировальный станок.

Задание:

- определите, для какого изделия из фанеры вы будете выполнять рисунок.
- Определите размеры изделия и рисунка.
- Подготовьте рисунок – создайте макет для выполнения гравировки.
- Обратите внимание на настройку станка к гравировке на фанере:
 - Обязательно проведите калибровку лазерного луча под необходимую заготовку, так как при неверно настроенном луче границы рисунка будут размытые

или нечеткие.

- После подготовки макета в программе LaserGRBL установите заготовку на рабочее поле и проверьте, попадает ли макет на нее, для этого нажмите на кнопку



, станок укажет границы вашего рисунка, и при необходимости поправьте заготовку.

2. Перед началом гравировки убедитесь, что вы закрыли защитный кожух станка или надели защитные очки.

3. Выполните гравировку. Пример готового изделия представлен на рисунке 12. Сделайте вывод о результатах работы.



Рисунок 98 - Пример готового изделия

Гравировка лазером – творческий и интересный процесс: выбор изделия, материала, изображения или надписи, размещение на предмете – все требует художественного вкуса, дизайнерского подхода и знания основ работы на лазерном станке.

Ответьте на вопросы:

1. В каком формате необходимо фото для загрузки в программу LaserGRBL?
2. Для чего используется параметр яркость при импорте растрового изображения?
3. За что отвечает параметр S-макс?
4. Как верно сфотографировать рисунок для импорта в программу?
5. В каком формате необходимо фото рисунка?

§6. Векторная и растровая графика

Вы узнаете:

1. О векторной и растровой графике.
2. Как создавать графику при помощи программ.

Вы научитесь:

1. *Создавать растровый макет для лазерного станка.*
2. *Выполнять гравировку на картоне.*

Векторная и растровая графика

Растровая графика – это графическое изображение, состоящее из массива сетки пикселей, или точек различных цветов, которые имеют одинаковый размер и форму. Любое растровое изображение построено на пикселях

– маленьких светодиодах, светящихся в наших мониторах. Изображение – это просто набор пикселей, раскрашенных определенным образом.

Разрешение изображения – это ширина и длина прямоугольной матрицы, в которой пиксели находятся, растровая картинка 500х500 содержит в себе 250 000 пикселей. Пример растрового изображения, пиксели при увеличении (рисунок 99).

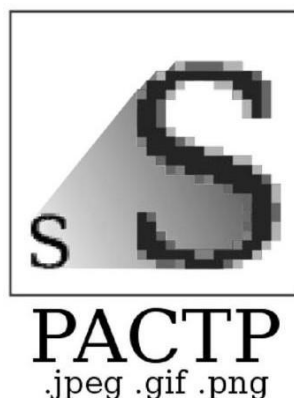


Рисунок 99 - Растровое изображение

Растровый формат позволяет отображать большое количество цветов и, что самое важное – нелинейные переходы между ними. В отличие от векторных форматов, растр позволяет сделать любые обводки, любые размытости и так далее.

Проблема растра в том, что нужно хранить информацию о каждом пикселе, поэтому даже картинки размера 1 200 x 800 будут весить очень много.

Векторная графика основана на математических формулах. В таком графическом файле прописаны правила отображения изображения: вот отсюда и дотуда провести линию такой-то толщины, покрасить ее в красный

цвет; в 20% от левой границы изображения создать круг с таким-то диаметром, залить его зеленым, всю незанятую область залить синим (рисунок 100). То есть вы буквально формулами реализуете компьютерную графику. Основной плюс – в весе итогового изображения.



Рисунок 100 - Векторное изображение

Но если в растровом графическом редакторе можно создавать практически любое изображение, то в векторном есть ограничение допустимыми формулами и контурами – векторные рисунки обычно собираются из простых геометрических фигур. Работать с цветами в векторных редакторах тоже сложнее, поэтому используется минимальное количество цветов.

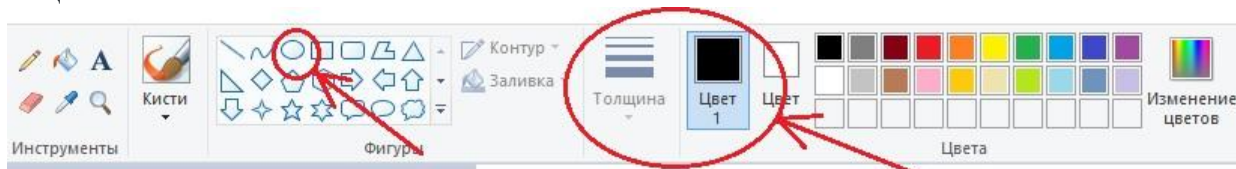
Растровая графика применяется везде, где нужны насыщенные цвета и цветовые переходы. Это может быть, фотография, иллюстрация, зарисовка, мультипликация/комиксы, изображения на сайтах.

Векторная графика применяется там, где нужны небольшие схематичные изображения, например, иконки для сайтов и приложений. С помощью векторной графики создаются градиенты и фоновые элементы (часто используется при производстве рекламы).

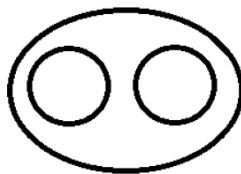
Этапы создания растрового изображения для гравировки в программе LaserGRBL

Программа LaserGRBL принимает форматы растровых изображений (Jpg, png и другие). Изучите этапы работы в Paint и создайте простое растровое изображение «Кошка» для гравировки на лазерном станке.

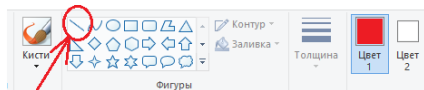
1. Запустите стандартную программу Paint.
2. Возьмите инструмент «овал», выберите максимальную толщину линии и черный цвет



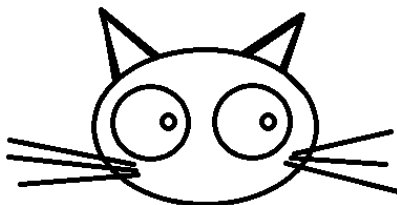
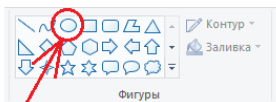
Нарисуйте 3 окружности.



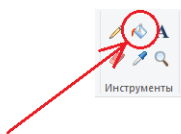
Далее включите инструмент «линия» и нарисуйте уши и усы



3. Переключитесь обратно на инструмент «Овал» и нарисуйте гл



Далее выбираете инструмент «Заливка цветом» и закрашиваете черным цветом необходимые части.



Отрисовка макета завершена. Сохраните работу: «Файл» – «сохранить как» и выбираем формат jpg, далее сохранить.

Практическая работа «Разработка растрового графического изображения для гравировки упаковки из картона»

Цель: разработать растровое графическое изображение для изделия из картона.

Оборудование: ноутбук

Задание:

1. Разработать упаковку (изделия или продукта по выбору) из картона с традиционным национальным орнаментом. Примеры национальных орнаментов представлены на рисунке 101.



Рисунок 101- Экспонаты из Национального музея Республики Казахстан

2. Разработать растровое графическое изображение для упаковки из картона, в котором используются:

- 2-3 геометрические фигуры;
- инструмент «кривая»;
- заливка некоторых элементов орнамента.

3. Сделать выводы о результатах работы.

При изготовлении разных изделий с использованием лазерного гравировального станка требуется достаточно сложная и длительная подготовка:

разработка дизайна изделия, рисунка, технологии изготовления, подготовки станка к работе. Много людей разных профессий на производстве участвуют в подготовке прототипов изделий.

Ответьте на вопросы:

1. Чем отличается векторная графика от растровой?
2. В чем заключаются «плюсы» векторной графики?
3. В каком формате необходимо сохранять изображение в Paint?
4. В чем заключаются «плюсы» растровой графики?
5. Люди каких профессий участвуют в разработке и изготовлении изделий с использованием лазерного станка?

Использование режима векторизация с заполнением

Вы узнаете:

1. Как правильно настраивать режим векторизация с заполнением контура.
2. Особенности настройки станка для гравировки на картоне.

Вы научитесь:

1. Создавать макет для режима векторизация с заполнением контура
2. Выполнять лазерную гравировку на картоне

Режим векторизация

Гравировку лазером можно выполнять не только по контуру, но и заполнять контур, получать равномерно «закрашенную» поверхность.

В качестве образца рисунка можно использовать пример, размещенный в учебнике или сделать другой, ориентируясь на примеры национальных орнаментов, авторские рисунки.

1. Запустите программу LaserGRBL.
2. Нажимаете «Файл» - «Открыть Файл» – далее выбираете рисунок и нажимаете «Открыть». Попадаете в окно «Импорт растрового изображения» (рисунок 1).

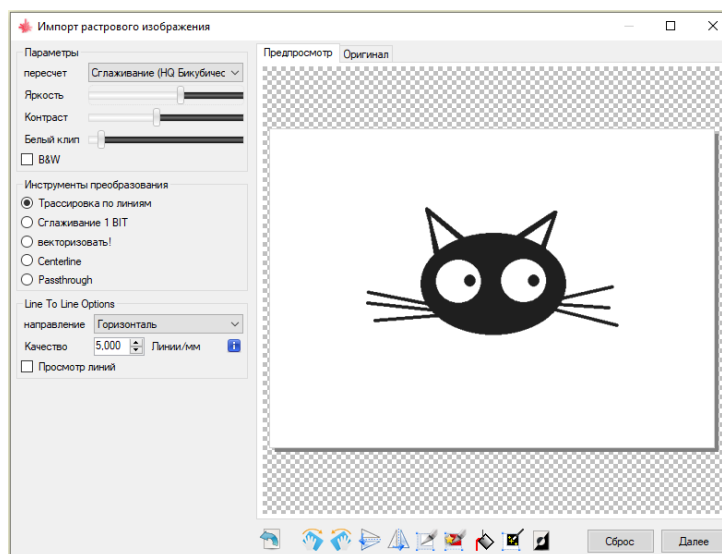
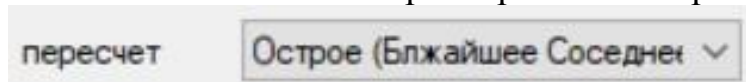


Рисунок 102 - Импорт растрового изображения

3. Работайте с таким параметром как «Пересчет»



, который создан для того чтобы сглаживать неровности или выступающие пиксели на изображениях. В стандарте стоит параметр «Пересчет» стоит в «Острое» – это означает, что видно все острые углы, пиксели и другие неровности(рисунок 103)



Рисунок 103 - Изображение в режиме «Острое»

4. Переключите параметр «Пересчет» в режим «Сглаживание», после этой операции резкие углы и пиксели сгладятся, что визуально улучшит картинку (рисунок 3).



Рисунок 3 - Изображение в режиме «Сглаживание»

5. Перейдите в «Инструменты преобразования» и переключите в режим «Векторизировать» (при необходимости изменить параметр «Яркость» чтобы избежать излишних дефектов на картинке) (рисунок 104).

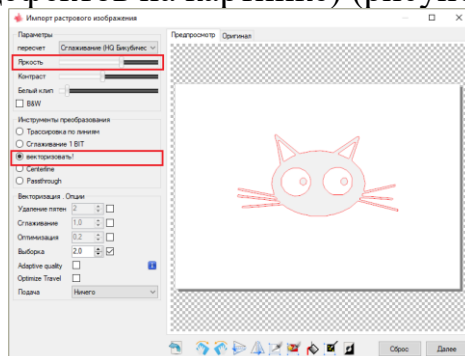


Рисунок 104 - Векторизированное изображение

Также можно дополнительно сгладить и отредактировать изображение при помощи раздела «Векторизация. Опции», для этого необходимо галочками активировать необходимые режимы (рисунок 105) и, меняя значение выше или ниже, наблюдать, как изменяется качество изображения.

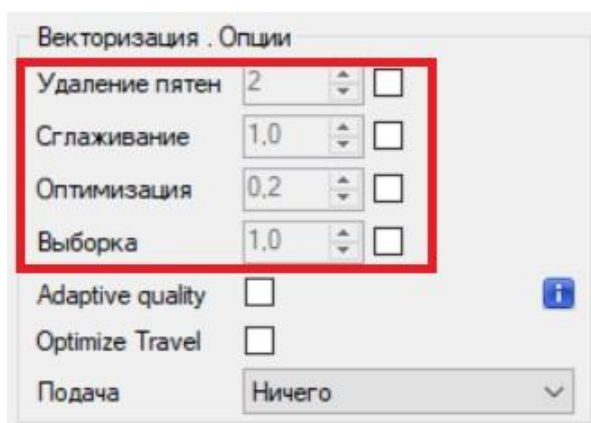


Рисунок 105 - Раздел «Векторизация. Опции»

6. После того как векторизовали изображение и при необходимости убрали дефекты на изображении, переходите к заполнению контура для выполнения гравировки.

В разделе «Векторизация. Опции» находите режим «Подача» или заполнение и нажимаете на него (рисунок 106)

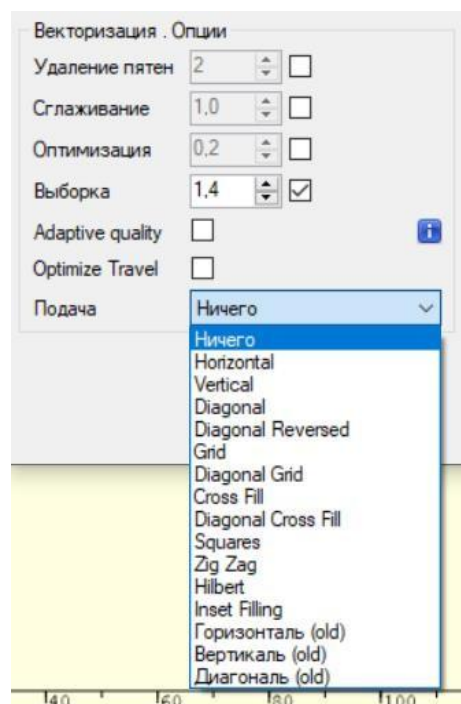
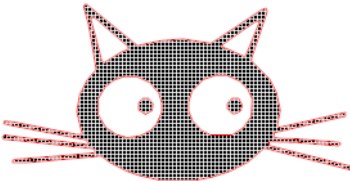


Рисунок 106 - Режим «Подача»

Здесь предлагается к использованию большое количество вариантов заливки, рассмотрите некоторые из них (таблица 1)

Таблица 1- Количество вариантов заливк

п/п №	Наименование режима	Пример
1	Horizontal (Заливка горизонтальными линиями)	
2	Vertical (Заливка вертикальными линиями)	
3	Diagonal (Заливка диагональными линиями)	
4	CrossFill (Перекрестное заполнение)	

7. Используйте режим «Horizontal».

После выбора режима заливки появляется дополнительная настройка «Качество подачи», которая служит для улучшения качества гравировки: можно изменить количество линий в 1 мм, например стандартное значение 3 линии в 1 мм, но при увеличении количества линий пропорционально увеличивается продолжительность гравировки, а также возможно появление артефактов (неточностей), оставьте это значение на стандартных настройках (рисунок 107) и нажимаете «Далее».

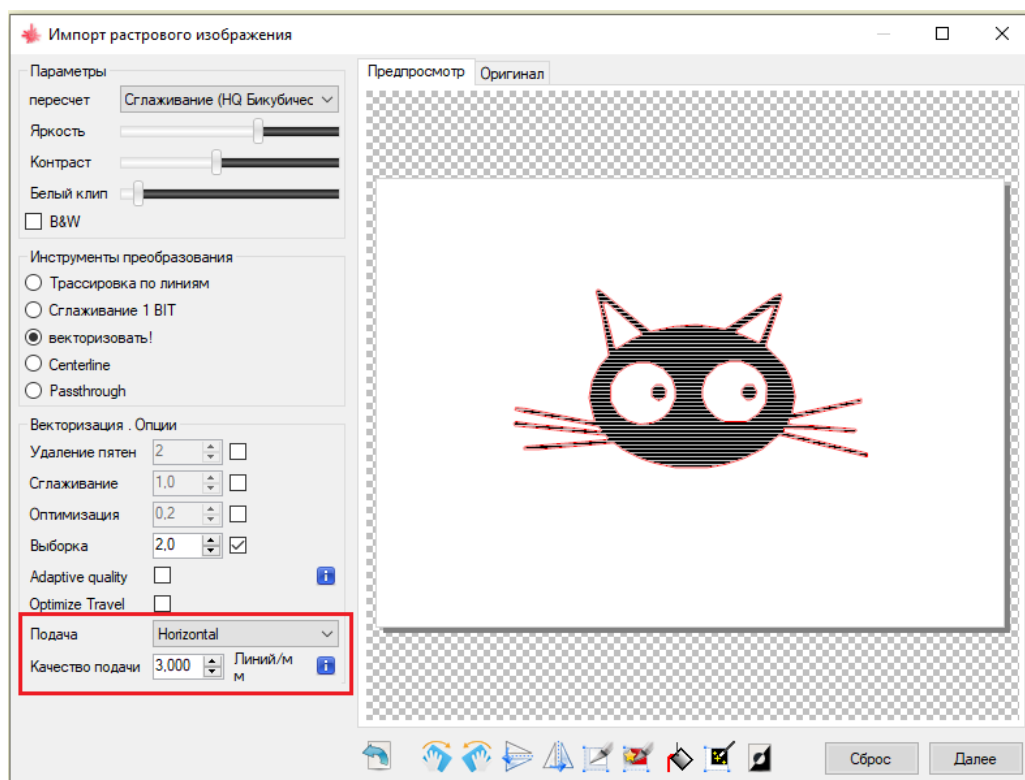


Рисунок 107 - Качество подачи

Выставляете параметры для гравировки, при необходимости меняете параметры мощности лазера S-макс для достижения оптимальной гравировки (рисунок10 8)

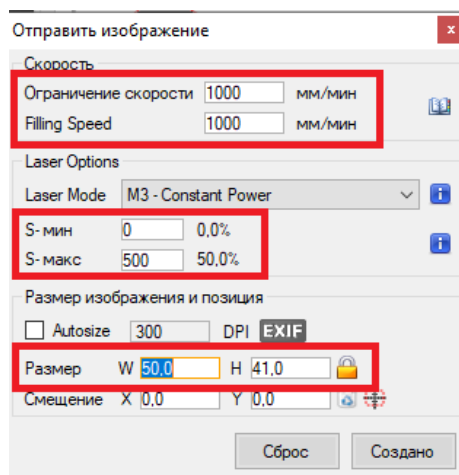


Рисунок 108 - Параметры для гравировки

8.Сохраняете проект: «файл – сохранить программу».

Практическая работа «Выполнение гравировки на упаковке из картона»

Цель: выполнить гравировку на лазерном станке на картоне.

Оборудование: ноутбук, картон, лазерный гравировальный станок.

Задание:

1. Разработать этапы выполнения гравировки на упаковке из картона (рисунок по выбору).

2. Выполнить настройки станка:

- Проведите калибровку лазерного луча под необходимую заготовку
- После подготовки макета в программе LaserGRBL установите заготовку на рабочее поле и проверьте, попадает ли макет на нее, для этого



нажмите на кнопку , станок укажет границы вашего рисунка, и при необходимости поправьте заготовку.

- Попробуйте сделать пробную гравировку для подбора необходимой мощности лазера под картонную заготовку, начните с установки параметра S-макс 300 (30% мощности лазера), при необходимости увеличивайте или уменьшайте мощность.

3. Выполнить финальную гравировку на упаковке из картона

4. При необходимости рисунок можно раскрасить, дополнительно декорировать. Примеры готовых изделий представлены на рисунке 109.

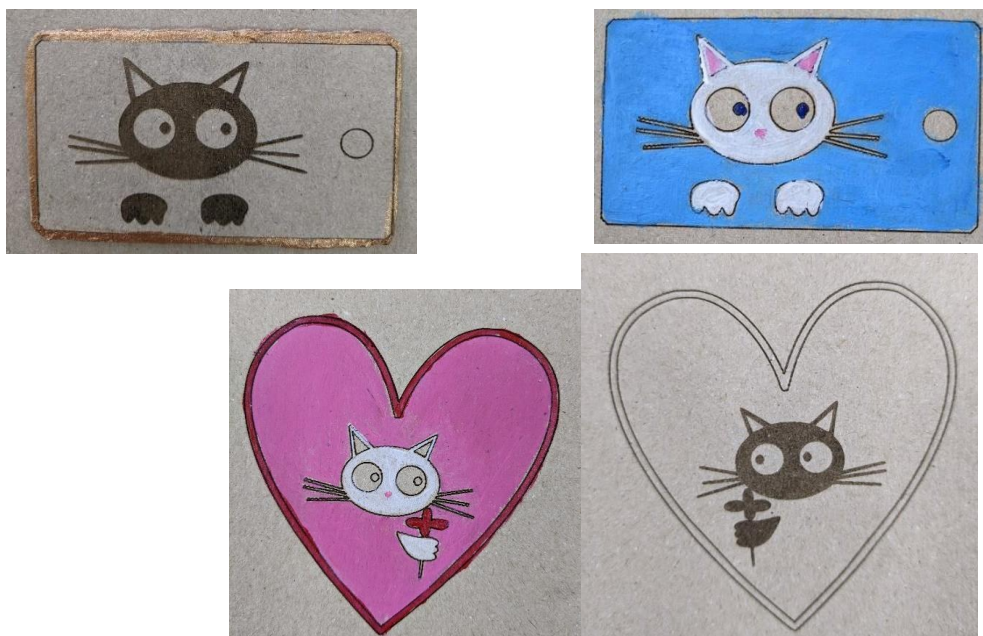


Рис.109. Примеры готовых изделий.

5. Сделать выводы о результатах работы.

Ответьте на вопросы:

1. Для чего необходим раздел «Векторизация. Опции»?
2. Как заполняется контур в режиме CrossFill?
3. За, что отвечает режим «Качество подачи»?
4. Какие варианты заливки есть в режиме «Подача»?
5. Для чего необходим параметр «Пересчет»?

§8. Использование режима сглаживание 1BIT

Вы узнаете:

1. *О методах сглаживания рисунка.*
2. *Как правильно настраивать режим «Сглаживание 1BIT».*

Вы научитесь:

1. *Создавать макет для режима «Сглаживание 1BIT».*
2. *Выполнять гравировку по коже.*

Режим Сглаживание 1BIT

Битовый формат выжигания или метод «поинт то поинт», суть этого метода заключается в том, что любое цветное или полутоновое растровое изображение тем или иным способом преобразуется в битовый режим, в котором есть только черные и белые пиксели.

Применение этого способа дает преимущество в том, что материал прожигается чуть больше, а рисунок при этом становится менее чувствителен к неоднородности материала заготовки. Способ может почти полностью нивелировать послойную текстуру древесины.

Вы уже знаете, что растровое изображение независимо от формата(JPG, PSX, BMP и т.д.) – это матрица пикселей, где каждый пиксель имеет свой цвет или оттенок. Совокупность этих пикселей образует изображение.

Как определить, каким должен быть рисунок, который планируется выжигать в битовом режиме?

Рассчитать просто: физический размер рисунка является произведением размера раstra на размер пикселя. Примем размер пикселя равный 0,1 мм, тогда картина формата А4(210х300 мм) будет иметь растровый размер 2100х3000 пикселей. Если вы попробуете выжечь на листе А4 рисунок 640х480 пикселей, то получите вместо отдельных пикселей прямоугольники размером 3,5х6 мм.

А как же преобразуется полутоновое изображение в черно-белое пиксельное? Эта функция называется дизеринг: все алгоритмы основаны на одном принципе – замена серого оттенка ближайшим по уровню черным или белым по определенному закону. Так светло-серый заменяется белым пикселем, темно серый - черным пикселем. При возникновении ошибок они учитываются при обработке следующего пикселя. Например, метод Флойда- Стейнберга предусматривает после обработки первого пикселя суммирование полученной ошибки со значением оттенка в следующем пикселе. Тогда ошибка как бы размывается на следующие пиксели. Но в простейших случаях ошибка может и не учитываться. Один из простейших примеров дизеринга – пороговый уровень. При оттенке пикселя выше 50% (или другого установленного порога) черного принимается значение черного, а если оттенок светлее порогового значения – пиксел заменяется на белый без учета ошибок.

Следует также учитывать, что рисунок при выжигании не может получиться качественнее оригинала.

Практически все рисунки при подготовке к выжиганию готовятся в

графическом редакторе, например в фотошопе.

В графическом редакторе необходимо привести рисунок к тому разрешению и размеру, который будет выполняться.

Например, установите размер раstra 2100x3000 пикселей, при разрешении 10 пикселей на миллиметр. Установите полутоновой режим или режим «оттенки серого». Можно повысить общую и контурную резкость, контрастность, осветлить тени, убрать, осветлить или наложить маску на сплошные черные места, т.к. после выжигания они не очень удачно выглядят. Важно заретушировать или разгладить дефекты, убрать артефакты, царапины, пятна и так далее. Полезно отрегулировать уровни, чтобы привести картинку в приемлемый по контрастности вид.

Подготовка рисунка для гравировки в режиме Сглаживание 1BIT

Для практического занятия возьмите уже готовое изображение (рисунок 110) и подготовьте его для гравировки в программе LaserGRBL.



Рис. 110. Изображение для режима Сглаживание 1BIT

Запустите программу LaserGRBL, нажимаете «Файл», далее «Открыть файл», выбираете изображение и нажимаете «Открыть».

Попадаете в режим импорта растрового изображения (рисунок 2).

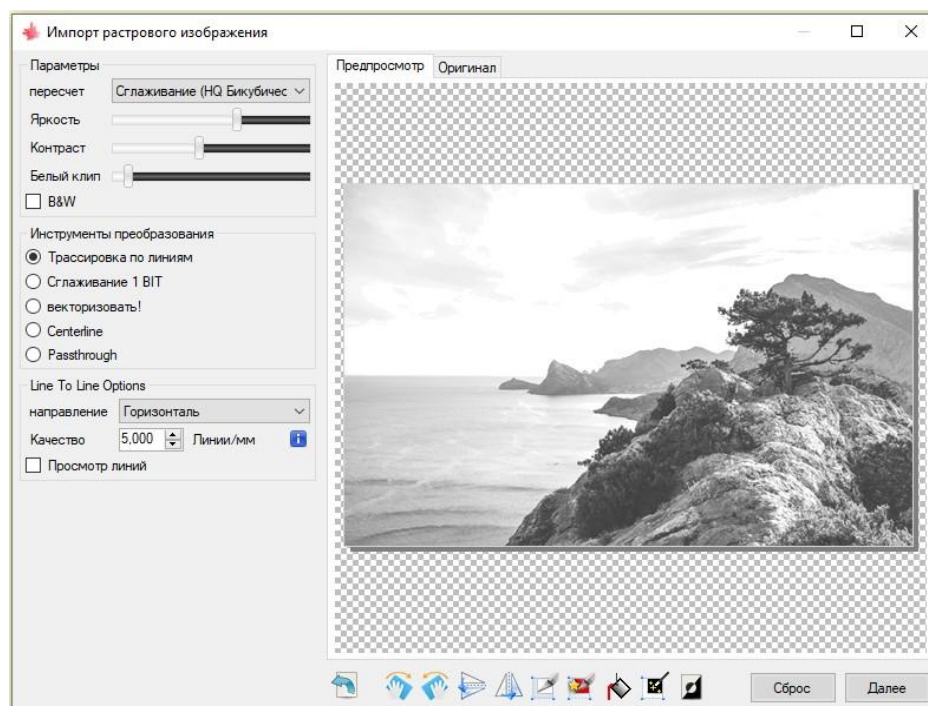


Рисунок 111 - Окно импорта растрового изображения. Настройте макет для работы лазерного станка.

Для этого отредактируйте несколько параметров, такие как «Яркость», инструмент преобразования «Сглаживание 1 BIT» и «Качество».

Переключите режим инструменты преобразования на «Сглаживание 1 BIT» (рисунок 112)

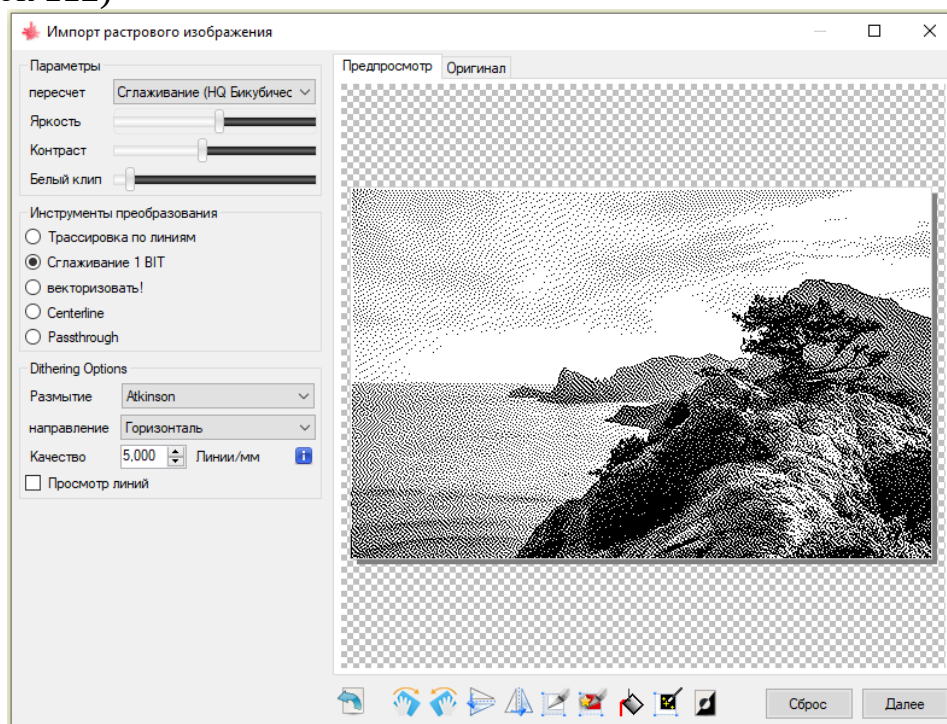


Рисунок 112 - Изображение в режиме Сглаживание 1BIT

После применения режима Сглаживание 1BIT исходное изображение преобразовалось в битовый режим, в котором есть только черные и белые пиксели. Далее необходимо настроить параметр «Яркость» для достижения наиболее качественной картинки. Также можно настроить параметр качество на 5 линий в 1 мм для более четких контуров гравировки.

Помимо стандартных настроек есть возможность внести дополнительные корректировки в окне «Параметры дизеринга» (рисунок 113).

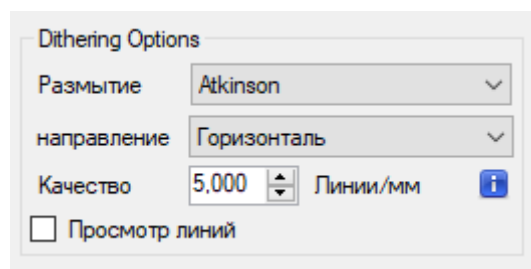


Рисунок 113 - Параметры дизеринга

Рассмотрите режим «Размытие», который отвечает за распределение пикселей по картинке. Для примера изучите размытие «Atkinson» (рисунок 114)



Рисунок 114 - Размытие Atkinson

За названием Atkinson скрывается не просто наименование режима, а целая история. Когда-то, в 1980-х годах, у компьютеров были одноразрядные дисплеи, и мир был в серой. Эти серые цвета часто были представлены различными типами сглаживающих паттернов, из которых одним из самых классических является сглаживание по Аткинсону.

Сглаживание по Аткинсону названо в честь Билла Аткинсона, разработчика классических приложений для Macintosh, MacPaint и HyperCard, где этот тип сглаживания внес большой вклад во внешний вид компьютерных изображений в ту эпоху.

Помимо сглаживания Atkinson, есть много других режимов, которые вы

можете самостоятельно рассмотреть и выбрать понравившийся (рисунок 115).

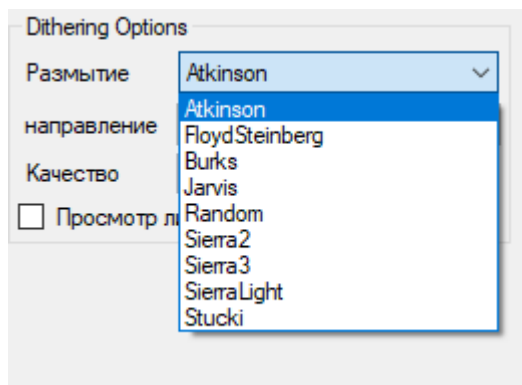


Рисунок 115- Режимы размытия

Также можно при необходимости можно выбрать направление гравировки: горизонтальное, вертикальное или диагональ.

После выбранных настроек необходимо нажать кнопку далее, чтобы перейти к настройке параметров работы станка.

Выставляете параметры для гравировки и размера изображения (рисунок 116).

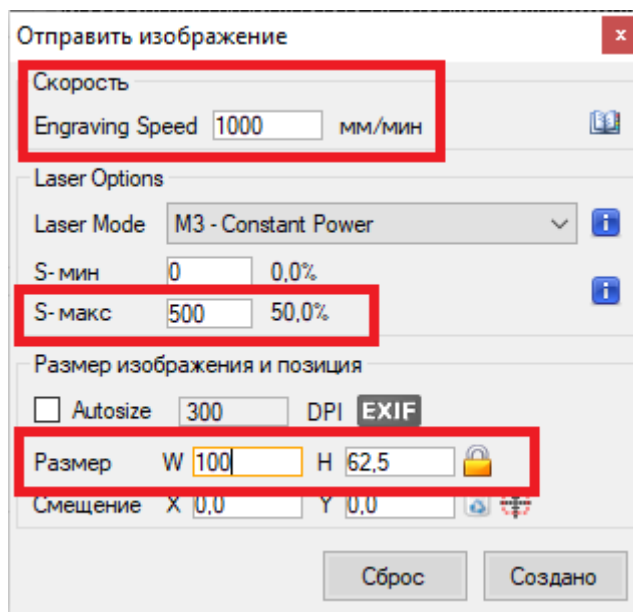


Рисунок 116 - Параметры для гравировки нажимаете «Создано»

Далее сохраняете проект: «файл – сохранить программу».

Практическая работа «Выполнение гравировки по коже» **Цель:** выполнить гравировку с помощью лазерного станка на коже.

Оборудование: ноутбук, лазерный станок, заготовка из кожи.

Задание:

1. Разработать украшение (изделие по выбору) из кожи.
2. Подготовить готовое растровое графическое изображение и макет в программе LaserGRBL для гравировки на коже.
3. Выполнить гравировку на коже, например на чехле для ключей. Пример готового изделия представлен на рисунке 117



Рисунок 117 - Пример гравировки на коже.

4. Сделать выводы о результатах работы.

Ответьте на вопросы:

1. В чем суть режима сглаживания 1BIT?
2. Кто такой Билл Аткинсон?
3. В чем суть метода Флойда-Стейнберга?
4. За что отвечает параметр EngravingSpeed?
5. Для чего необходимо изменять параметр “Яркость”?

§9. Учебный проект

Определите, что вы должны узнать для выполнения проекта, чему вы должны самостоятельно научиться.

ПРОЕКТ

Реализация группового проекта

1 этап. Определение проблемы, продукта проекта, ограничений.

На какую целевую группу рассчитан ваш проект? Какие запросы удовлетворяет продукт проекта? Какую проблему решает данный проект?

Какой продукт вы планируете получить?

Заполните Паспорт проекта:

Название. Обоснование проекта. Идея или проблема. Цель, задачи, продукт проекта.

2 этап. Анализ ресурсов.

Проанализируйте наличие ресурсов для выполнения вашего проекта.

1. Учтите ограничения по времени: количество уроков, отводимых на выполнение проекта.
2. Оцените вашу подготовленность к выполнению проекта: имеются ли достаточные знания и умения.
3. Уточните продукт проекта: изделие, модель.
4. Оцените наличие необходимых для выполнения проекта материалов, инструментов.
5. Посчитайте возможные затраты на реализацию проекта. Сделайте примерный (планируемый) расчет себестоимости.
6. Выполните эскиз или схему вашей проектной работы

3 этап. Разработка последовательности выполнения проекта

Составьте план реализации вашего проекта: укажите конкретные задачи и срок (дату) выполнения.

ПЛАН (пример)

7. Обоснование проекта. Анализ ресурсов.
8. Подготовка технической документации, выполнение расчетов, составление алгоритмов и т.п.
9. Выполнение проекта.
10. Подготовка проекта к защите.
11. Защита проекта.

4 этап. Выполнение проекта (изготовление проектного изделия) по этапам.

При выполнении проекта сфотографируйте каждый этап, делайте скриншоты экрана.

Опишите результаты проделанной работы.

5 этап. Завершение проекта, подготовка к защите.

Подготовьте проект к защите. Заполните паспорт проекта.

Подготовьте презентацию.

Соберите в Проектную папку все наработки, эскизы, фотографии. Составьте карту оценки качества проектного изделия.

6 этап. Защита проекта

Подготовьте проектную и конструкторскую документацию. Результаты тестирования изделия.

Расскажите о результатах вашего проекта.

Пример изделия для учебного проекта.

Найдите подходящий рисунок в интернете, например изображение

(рисунок 118)

Рекомендация! Нужен рисунок в черно-белом цвете.

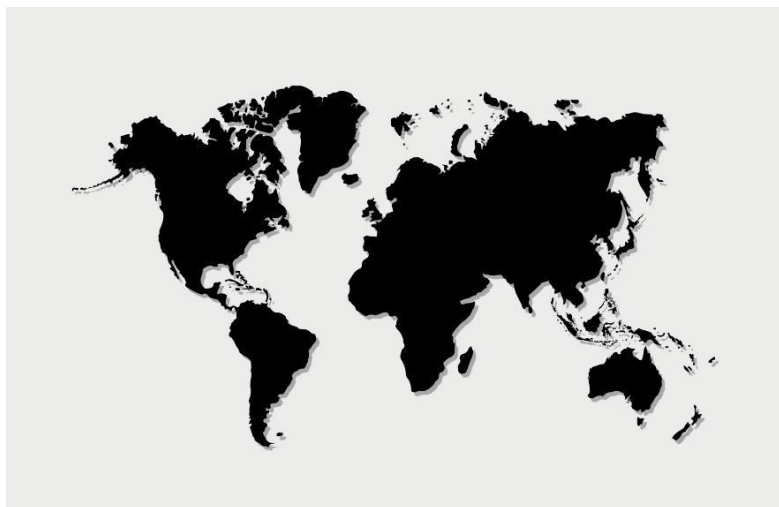


Рисунок 118 - Пример изображения

Далее можно внести изменения в рисунок, например, при помощи программы «Paint» добавить рамку (рисунок 119).

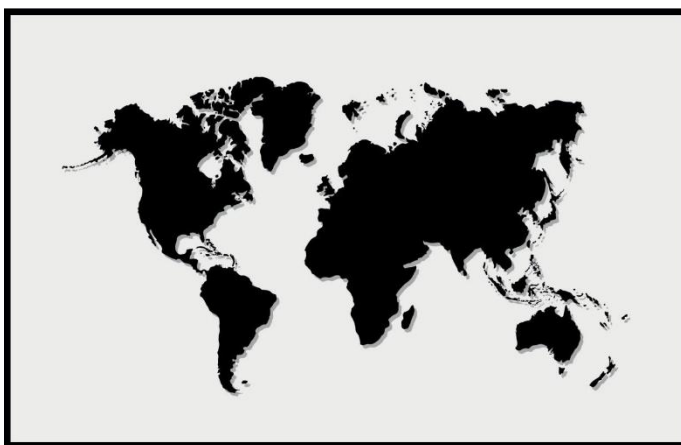


Рисунок 119 - Пример изображения
Подготовьте макет для лазерного станка.

Откройте программу «LaserGRBL»: файл – открыть файл –нужное изображение - открыть.

В окне «Импорт растрового изображения» и настройте необходимые параметры, например «Яркость, контрастность и переключитесь на режим

«Сглаживание 1BIT» (рисунок 120).

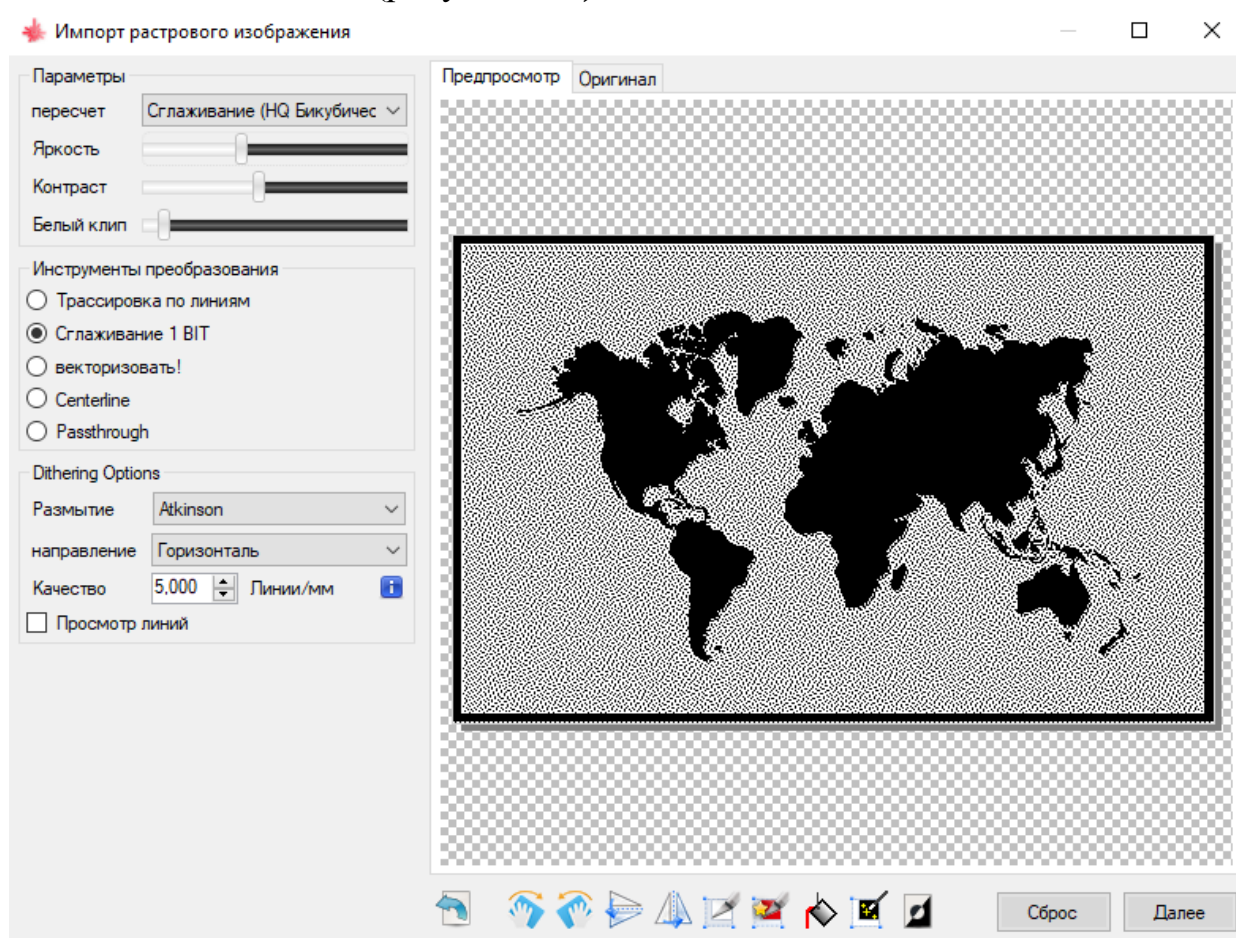


Рисунок 120 - Пример настроек макета для гравировки

Нажимаете «Далее» и выставляете параметры для станка: Мощность (S-макс) и размер гравировки, нажимаем «Создано» (рисунок 121).

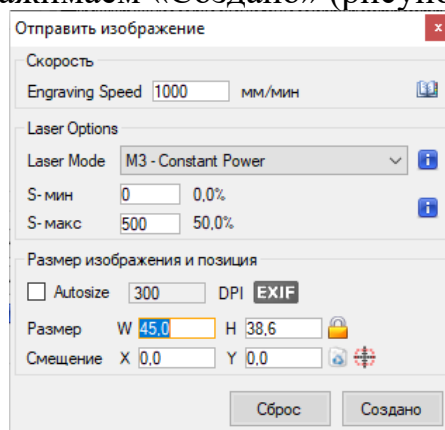


Рисунок 121 - Пример настроек станка для гравировки

Сохраняете проект: файл – сохранить программу. Готовый макет можно отправить на гравировку.

Выполняя учебные проекты, вы научитесь создавать новое, осваиваете

компетенции, которые вам пригодятся для освоения современных технологий, на любом рабочем месте.

Подумай и ответь:

12. Для чего нужно изучать лазерные станки?

13. Какие полезные знания и умения вы получили на курсе по лазерным станкам?

14. Хотелось бы вам стать оператором лазерного станка?

15. Какие еще направления применения лазерного станка вы можете предложить?

Образцы: Поурочный планы

Суратта: Неурттан келетін																																																																																
Художественный труд	Школа:																																																																															
Дата:	ФИО преподавателя:																																																																															
Класс: 5																																																																																
Раздел:	Декоративно-прикладное искусство																																																																															
Тема урока:	Декоративное изделие из нетрадиционных материалов. Изготовление изделия																																																																															
Цели обучения, осваиваемые на уроке	5.2.3.2 изготовление простого изделия из различных материалов 5.2.6.1-применять материалы и средства, следя за безопасностью техники, осознавая и демонстрируя ее важность																																																																															
Цель урока:	• * Изготовление декоративного изделия из нетрадиционных материалов; • * Развивать моторику рук, умение координировать цвета и составлять композицию , умения; • * Воспитывать экологическую ответственность за использование перерабатываемых материалов.																																																																															
Ход семинара																																																																																
№	Действия умелого учителя	Необходимые инструменты																																																																														
	Разделение на три группы 1-я группа " Золотое наследие» ; 2-я группа " бабалар аманаты»; 3-я группа "ремесленники".	Говорящие цифры 1-mi ton <table><tr><td>1</td><td>15</td><td>24</td><td>33</td><td>17</td><td></td><td>16</td><td>26</td><td>22</td><td></td></tr><tr><td>А</td><td>Л</td><td>Т</td><td>Ы</td><td>Н</td><td></td><td>М</td><td>Ұ</td><td>Р</td><td></td></tr></table> 2-mi ton <table><tr><td>3</td><td>1</td><td>3</td><td>1</td><td>15</td><td>1</td><td>22</td><td></td><td>1</td><td>16</td><td>1</td><td>17</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>Б</td><td>А</td><td>Б</td><td>А</td><td>Л</td><td>А</td><td>Р</td><td></td><td>А</td><td>М</td><td>А</td><td>Н</td><td>А</td><td>Т</td></tr></table> 3-mi ton <table><tr><td>14</td><td>19</td><td>15</td><td>20</td><td>17</td><td>8</td><td>22</td><td></td><td>32</td><td>8</td><td>3</td><td>8</td><td>22</td><td>15</td><td>8</td></tr><tr><td>Қ</td><td>О</td><td>Л</td><td>Ө</td><td>Н</td><td>Е</td><td>Р</td><td></td><td>Ш</td><td>Е</td><td>Б</td><td>Е</td><td>Р</td><td>Л</td><td>Е</td></tr></table>	1	15	24	33	17		16	26	22		А	Л	Т	Ы	Н		М	Ұ	Р		3	1	3	1	15	1	22		1	16	1	17	1	2	Б	А	Б	А	Л	А	Р		А	М	А	Н	А	Т	14	19	15	20	17	8	22		32	8	3	8	22	15	8	Қ	О	Л	Ө	Н	Е	Р		Ш	Е	Б	Е	Р	Л	Е
1	15	24	33	17		16	26	22																																																																								
А	Л	Т	Ы	Н		М	Ұ	Р																																																																								
3	1	3	1	15	1	22		1	16	1	17	1	2																																																																			
Б	А	Б	А	Л	А	Р		А	М	А	Н	А	Т																																																																			
14	19	15	20	17	8	22		32	8	3	8	22	15	8																																																																		
Қ	О	Л	Ө	Н	Е	Р		Ш	Е	Б	Е	Р	Л	Е																																																																		
Метод «мозгового штурма»	1-й группе» Алтын мұра " по древним традициям казахского народа: Особый традиционный обряд пения, который исполняется на свадьбах казахского народа. Песня пела только на свадьбах и представляла собой традиционный музыкальный обряд,	Интербелсенді такта GR- код																																																																														

	символизирующий пожелания и благословения молодоженов. Чаще всего невестка и жених исполнялись на свадьбе, где собирались родственники, близкие. (Аушадияр) 2-й группе» Бабалар аманаты " по национальным играм: Эта игра основана на движении птицы. Аласалау садит игрока на трон, в сундук и двумя руками опирается на край трона. Игрок должен подбить птицу и поднять тюрбан, лежащий перед ним, прикусив его зубами. Это игра, которая проверяет ловкость человека. Игрок, не владеющий телом должным образом, остается насмешливым. Как называется эта мысль? (Орел) В 3-ю группу "ремесленники": 1. Какие кости крупного рогатого скота чаще всего использовали казахские ювелиры при обработке костей? (Лошадь, овца) 1. 2. что является одним из главных принципов мастера? (бережливость)	
Подготовка к новому уроку	Да, вы правы, мы можем экономить, переработать и дать вторую жизнь, не допуская расточительности.	Интербелсенді тақта GR- код Галамдық мәселе: Пластика қалдықтары зиянды химиялық заттарды бөліп жатыр  
К новому уроку	Первое богатство на земле - это природа. А человек, в	Интербелсенді тақта GR- код

<i>Метод Кинометафора»</i>	загрязнении природы, не строит перед собой душу.	Слайд
	Отображается отрывок из видеосюжета.	видеоролик GR- код
	Практикалық тапсырма «Кубок», «баскiм», «кружка» жасауды тапсырамын	Пластиковая бутылка, цветная бумага, диск, горячий клей, ножницы и т. д. Изготовление изделия из пластиковой бутылки. reamde.org/maski-iz-bumagi-kotorye-mozhno-sdelat-svoimi-rukami
<i>Оценивание</i>	<i>Дискриптор</i> Обучающийся 1. изготавливает декоративное изделие из нетрадиционных материалов 5 баллов 2.обработает изделие, отделает доступными материалами и украсит его. 4 балла 3. обучающиеся соблюдают правила безопасности в процессе работы. 1 балл	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие творческих способностей, обучающиеся является одним из ключевых аспектов образовательного процесса, и внедрение нетрадиционных методов обучения на уроках художественного труда играет важную роль в этом процессе. Применение таких методов, как проектно-ориентированное обучение, использование цифровых технологий, творческий эксперимент, коллаборативное творчество и рефлексивные практики, способствует созданию условий для активного, осознанного и многогранного творческого развития обучающиеся. Эти подходы позволяют не только расширить горизонты самовыражения, но и формируют у школьников важнейшие навыки, такие как критическое мышление, умение работать в команде, а также способность к самоанализу и самосовершенствованию.

Нетрадиционные методы обучения помогают ученикам выйти за пределы привычных рамок, освободить воображение и проявить свою индивидуальность в различных формах искусства. Использование цифровых инструментов, коллаборации в групповом творчестве и акцент на процессе создания, а не только на конечном результате, учат школьников подходить к каждому заданию с открытым и креативным умом, искать нестандартные решения и постоянно совершенствовать свои навыки.

Таким образом, внедрение нетрадиционных методов в преподавание художественного труда способствует не только развитию творческих способностей, но и всестороннему развитию личности учащегося, формированию уверенности в собственных силах и расширению представлений о возможностях самовыражения через искусство. Эти подходы создают условия для раскрытия творческого потенциала каждого ученика, помогают ему сформировать свою уникальную художественную позицию и подготовить его к участию в современном культурном и творческом процессе.

Применение цифровых технологий 3D-моделирования на уроках художественного труда представляет собой перспективное направление, способствующее развитию у обучающиеся ценных навыков и компетенций. Интеграция 3D-моделирования позволяет сделать процесс обучения более современным, увлекательным и практико-ориентированным, открывая новые возможности для творчества и самовыражения.

Данные методические рекомендации призваны помочь педагогам успешно внедрить цифровые технологии 3D-моделирования в учебный процесс, создать условия для развития пространственного мышления и дизайнерских способностей обучающиеся, а также подготовить их к успешной самореализации в условиях цифровой экономики. Дальнейшее изучение и методическая разработка вопросов применения 3D-технологий в художественном труде будет способствовать повышению качества образования и развитию творческого потенциала подрастающего поколения.

Приложения (возможные):

Примеры поурочных планов с использованием 3D-моделирования.
Дидактические материалы (инструкции, шаблоны, критерии оценки).
Примеры работ обучающихся.
Список полезных интернет-ресурсов.

Применение цифровых технологий, включая 3D моделирование, в образовательном процессе играет важную роль в развитии творческих и технических навыков обучающихся. Данные методические рекомендации предназначены для обучающихся 5-9 классов и направлены на развитие пространственного мышления и цифровой грамотности через обучение 3D моделированию и дизайну интерьера.

В соответствии с возрастными особенностями каждого класса предложены соответствующие программы и методы. Для младших классов используются простые, доступные и удобные программы, такие как Tinkercad, в то время как для старших классов применяются более сложные инструменты, такие как SketchUp, Sweet Home 3D, Blender для создания интерьеров и проектных работ. Большинство этих программ бесплатны, что позволяет учащимся создавать интересные и эффективные проекты.

Предложение учащимся простых и бесплатных программ для работы облегчает их шаг в мир 3D моделирования. Кроме того, выполнение проектных работ позволяет ученикам реализовать свои идеи в виде конкретных 3D моделей и освоить современные технологии и инструменты.

Кроме того, данные методические рекомендации способствуют систематической организации учебного процесса, развитию творческих и технических способностей обучающихся. Применение цифровых технологий и 3D моделирования способствует повышению качества образования по предмету «Художественный труд» и вдохновляет обучающихся на будущие профессии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. **Autodesk Tinkercad.** (б/д). *Autodesk Tinkercad*. Получено с <https://www.tinkercad.com>
Ресурс, предлагающий основы 3D моделирования и подходящий для начинающих пользователей.
2. **SketchUp.** (б/д). *SketchUp Free*. Получено с <https://www.sketchup.com/plans-and-pricing/sketchup-free>
Бесплатная версия программы SketchUp, широко используемая для создания интерьерных проектов.
3. **FreeCAD.** (б/д). *FreeCAD*. Получено с <https://www.freecadweb.org>
Открытое программное обеспечение для 3D моделирования, идеально подходящее для технических и инженерных проектов.
4. **Sweet Home 3D.** (б/д). *Sweet Home 3D*. Получено с <http://www.sweethome3d.com>
Инструмент для создания дизайна интерьеров, с простым и понятным интерфейсом.
5. **Blender.** (б/д). *Blender*. Получено с <https://www.blender.org>
Профессиональная программа для 3D моделирования с открытым исходным кодом, доступная и широко используемая.
6. **Roomstyler 3D.** (б/д). *Roomstyler 3D Planner*. Получено с <https://roomstyler.com>
Онлайн-ресурс для создания и проектирования интерьеров, позволяющий легко работать с 3D моделями.
7. **Autodesk 123D Design.** (б/д). *Autodesk 123D Design*. Получено с <https://www.autodesk.com/education/free-software/123d-design>
Программа для 3D моделирования, которая была прекращена Autodesk в 2017 году, но всё ещё доступна для пользователей через архив.
- Zhao, Y. (2017). 3D Printing for Educators.** Получено с <https://www.igi-global.com>

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Особенности применения цифровых технологий по предмету «Художественный труд» для 5-9 классов	7
2	Методические рекомендации по применению цифровых технологий, 3D моделирования в обучении предмету «Художественный труд».	79
	Заключение	184
	Список использованных источников.	186