



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 009e50785c994c4fa0
Владелец: Ежкова Ирина Борисовна
Директор ГБОУ СОШ №188

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО КУРСУ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: РЕЗКА И ГРАВИРОВКА» в 7-8 классе

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	стр.3
2. Планируемые результаты освоения программы.....	стр.4
3. Содержание программы.....	стр.4
4. Тематическое планирование	стр.8
5. Поурочное планирование	стр.8
6. Перечень учебно-методических средств обучения.....	стр.10

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность программы: Программа направлена на формирование у обучающихся инженерно-технических компетенций, востребованных в современном мире. Работа с лазерным станком (ЧПУ) объединяет знания из области информатики, физики, черчения и технологии, позволяя перейти от теории к созданию реальных функциональных изделий.

Цель программы: Формирование у обучающихся основ инженерно-технического мышления и практических навыков работы с оборудованием лазерной резки и гравировки через проектную деятельность.

Задачи:

- **Образовательные:**

- Познакомить с принципами работы и устройством лазерного станка с ЧПУ.
- Научить основам векторной графики и подготовке управляющих программ.
- Сформировать навыки безопасной работы с оборудованием.
- Изучить свойства различных конструкционных материалов (фанера, акрил, картон, кожа).

- **Развивающие:**

- Развивать пространственное, логическое и алгоритмическое мышление.
- Способствовать развитию конструкторских способностей и творческого потенциала.
- Формировать навыки решения технических задач.

- **Воспитательные:**

- Воспитывать культуру труда, аккуратность, ответственность за результат.
- Формировать навыки работы в команде при выполнении коллективных проектов.

Объем программы: 68 часов (2 часа в неделю). Срок реализации – 1 год. Группа 8–15 человек.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

- **Личностные:** Проявление интереса к инженерно-технической деятельности, формирование ответственного отношения к технике безопасности.
- **Метапредметные:** Умение планировать свою деятельность, работать с технической документацией, анализировать информацию, представлять результаты своей работы.
- **Предметные:** Владение базовыми инструментами векторного редактора (Laser CorelDRAW), умение создавать управляющую программу для станка, навыки работы на лазерном оборудовании для резки и гравировки.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа курса «Лазерные технологии: резка и гравировка» построена по модульному принципу, где каждый последующий раздел опирается на знания и умения, полученные в предыдущем.

1. **Раздел 1. Вводное занятие. Техника безопасности (2 часа)**
2. Этот раздел является фундаментом всей программы. Безопасность при работе с лазерным оборудованием — приоритетная задача.
3. **Тема 1.1. Вводный инструктаж по технике безопасности.**
 - а. **Содержание:** Изучение правил поведения в мастерской. Требования к одежде (отсутствие свисающих элементов, наличие спецодежды). Правила использования средств индивидуальной защиты (защитные очки). Порядок действий в экстренных ситуациях (срабатывание пожарной сигнализации, заедание станка).
 - б. **Практическая деятельность:** Просмотр обучающих видеоматериалов, устный опрос для проверки усвоения правил.
4. **Тема 1.2. Устройство и принцип работы лазерного станка с ЧПУ.**
 - а. **Содержание:** Общее устройство станка: лазерная трубка, система зеркал (гальваносканер для гравировки), система перемещения (шаговые двигатели, ремни). Принцип работы: преобразование электрической энергии в лазерный луч, который фокусируется на материале для его испарения или прожига. Изучение "мозга" станка — контроллера.

- b. **Практическая деятельность:** Экскурсия по мастерской, наглядный осмотр станка, демонстрация его работы на безопасном расстоянии.
- 5. **Тема 1.3. Возможности и ограничения технологии.**
 - a. **Содержание:** Что можно делать: резка, сквозная гравировка, векторная гравировка (нанесение тонких контуров). Что нельзя делать: резка и гравировка ПВХ (выделяет хлор), резка металлов (без специального оптоволоконного лазера), работа с материалами с неизвестным составом.
 - b. **Практическая деятельность:** Обсуждение примеров готовых изделий, анализ их сильных и слабых сторон.
- 6. **Раздел 2. Основы векторной графики (12 часов)**
- 7. Это ключевой теоретический блок, так как без подготовки качественного векторного файла невозможно получить хороший результат на станке.
- 8. **Тема 2.1. Знакомство с интерфейсом редактора (Laser / CorelDRAW).**
 - a. **Содержание:** Обзор рабочего пространства: панель инструментов, панель свойств, цветовая палитра, менеджер слоев. Создание нового документа, настройка его размеров под рабочий стол станка.
- 9. **Тема 2.2. Базовые инструменты рисования.**
 - a. **Содержание:** Инструменты "Прямоугольник", "Эллипс", "Многоугольник". Рисование линий и кривых. Понятие "замкнутого контура" как основы для резки.
- 10. **Тема 2.3. Работа с кривыми Безье.**
 - a. **Содержание:** Самый важный инструмент для создания сложных форм. Создание, удаление, перемещение узлов. Работа с рычагами для изменения кривизны сегментов.
- 11. **Тема 2.4. Редактирование объектов.**
 - a. **Содержание:** Операции трансформации: перемещение, масштабирование, поворот, наклон. Операции с контурами: группировка, выравнивание и распределение относительно друг друга, дублирование с заданным шагом.
- 12. **Тема 2.5. Подготовка макета к резке ("Векторизация").**
 - a. **Содержание:** Преобразование объектов в кривые ("*Convert to Curves*"). Объединение нескольких объектов в один контур ("*Weld*", "*Unite*"). Разделение контура на части ("*Break Apart*"). Удаление пересекающихся линий для оптимизации траектории реза.
- 13. **Итоговое занятие по разделу:** Создание макета простого изделия (например, брелока сложной формы) с использованием всех изученных инструментов.

14. Раздел 3. Технология лазерной обработки материалов (16 часов)

15. Раздел посвящен переходу от цифровой модели к физическому объекту.

16. Тема 3.1. Свойства конструкционных материалов.

- a. **Содержание:** Изучение фанеры (сорт, толщина, наличие клея), акрила/оргстекла (литьевой vs экструзионный), шпона, картона, кожи. Как материал влияет на настройки станка.

17. Тема 3.2. Понятие растра и вектора в контексте лазерной обработки.

- a. **Содержание:** Вектор — для резки по контуру и тонких линий (гравировка). Растр — для заливки областей (гравировка фотографий).

18. Тема 3.3. Настройка параметров резки и гравировки.

- a. **Содержание:** Мощность лазера (влияет на глубину реза/гравировки) и скорость перемещения головки (влияет на качество кромки). Понятие PPI (Pulse Per Inch) для гравировки.

19. Тема 3.4. Подготовка файла и создание управляющей программы (G-code).

- a. **Содержание:** Назначение цветов линиям в векторном редакторе для разных операций (резка — красный, гравировка — черный). Экспорт файла из графического редактора в программу управления станком (*RDWorks*, *LaserGRBL*).

20. Тема 3.5. Практическая работа на станке: Гравировка и резка простых форм.

- a. **Содержание:** Закрепление материала на рабочем столе. Фокусировка лазерной головки. Запуск управляющей программы, наблюдение за процессом.

21. **Итоговое занятие по разделу:** Изготовление сборного изделия из фанеры (например, небольшой ящика или подставки под телефон) с применением как резки, так и гравировки.

22. Раздел 4. Проектная деятельность (30 часов)

23. Самый объемный блок, где учащиеся применяют все полученные знания для создания собственного уникального продукта.

24. Этап 1: Идея и проектирование (6 часов)

- a. Мозговой штурм и выбор темы проекта.
- b. Создание эскизов от руки.
- c. Детальная разработка 3D-модели или сборочных чертежей в векторном редакторе.

25. Этап 2: Подготовка производства (8 часов)

- a. Оптимизация раскроя деталей на листе материала (*nesting*).

- b. Финальная проверка макета на ошибки (пересекающиеся линии, незамкнутые контуры).
- c. Генерация управляющих программ для всех операций проекта.

26. Этап 3: Изготовление изделия (10 часов)

- a. Выбор и подготовка материалов.
- b. Процесс лазерной резки и гравировки всех деталей проекта.
- c. Постобработка: очистка деталей от нагара, шлифовка кромок.

27. Этап 4: Сборка и финишная отделка (6 часов)

- a. Сборка изделия согласно проекту (клей, фурнитура).
- b. Нанесение защитного покрытия (лак, масло), покраска или тонирование.

28. Примеры проектов:

- a. **Творческие:** Настенные часы сложной формы, многоуровневые полки, декоративные лампы-ночники, персонализированные шкатулки.
- b. **Технические:** Корпуса для электронных устройств (*Arduino*-проекты), конструкторы-механизмы, элементы для школьной робототехники.

29. Раздел 5. Итоговое занятие (8 часов)

30. Завершающий этап обучения, направленный на рефлекссию и демонстрацию достижений.

31. Тема 5.1-5.2-5.3-5.4. Подготовка к защите проекта.

- a. Оформление пояснительной записки или презентации: описание идеи, этапы работы, возникшие трудности и их решение.
- b. Репетиция выступления перед аудиторией.

32. Тема 5.5-5.6-5.7-5.8. Итоговая выставка "Мир моих идей".

- a. Организация экспозиции готовых работ в школе или классе.
- b. Публичная защита проектов перед комиссией (учителя, одноклассники).
- c. Подведение итогов года: что получилось лучше всего? Какие навыки были освоены? Что можно улучшить в следующем году?
- d. Вручение сертификатов об окончании курса.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Тема	Кол-во часов
1	Вводное занятие. Техника безопасности	2
2	Основы векторной графики	12
3	Технология лазерной обработки материалов	16
4	Проектная деятельность	30
5	Итоговое занятие. Защита проектов	8
	ИТОГО:	68

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Тема	часы
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Устройство и принцип работы лазерного станка с ЧПУ.	2
2	Знакомство с векторным редактором (Laser /CorelDRAW). Интерфейс программы. Создание и сохранение документа.	2
3	Инструменты рисования: "Прямоугольник", "Эллипс", "Многоугольник". Создание простых композиций.	2
4	Инструмент "Кривая Безье". Рисование контуров сложной формы. Редактирование узлов.	2
5	Логические операции с контурами: объединение, пересечение, исключение. Создание сложных форм из простых.	2
6	Работа со слоями, выравнивание и распределение объектов. Практическая работа: создание макета брелка или значка.	2
7	Типы линий (вектор) и заливок (растр). Подготовка файла к резке: преобразование объектов в контуры.	2
8	Понятие "растр" и "вектор". Настройка параметров гравировки (мощность, DPI). Подготовка изображения для гравировки на пластике или фанере.	2
9	Настройка параметров резки в зависимости от материала (толщина фанеры/акрила). Таблицы скоростей и мощностей.	2

10	Генерация управляющей G-code программы. Передача файла на станок и запуск процесса обработки. Наблюдение за работой станка.	2
11	Практическая работа: Гравировка простого изображения на деревянной/пластиковой заготовке.	2
12	Практическая работа: Резка простого контура (например, геометрической фигуры) из фанеры или картона.	2
13	Практическая работа: Изготовление сборного изделия (например, шкатулки или подставки) из фанеры. Этап проектирования и резки деталей.	2
14	Практическая работа: Завершение сборки изделия из фанеры. Шлифовка кромок.	2
15	Генерация идеи для итогового проекта (индивидуального или группового). Составление технического задания и эскиза.	2
16	Работа над итоговым проектом: Детальное проектирование в векторном редакторе, оптимизация раскроя деталей на листе материала (<i>nesting</i>), подготовка файлов к резке/гравировке.	2
17	Работа над творческим проектом (этап 1): эскизирование, план чертеж.	2
18	Работа над творческим проектом (этап 2): Детальное проектирование в векторном редакторе	2
19	Работа над творческим проектом (этап 3): оптимизация раскроя деталей на листе материала (<i>nesting</i>), подготовка файлов к резке/гравировке.	2
20	Изготовление детали.	2
21	Работа над итоговым проектом: Процесс обработки материалов на лазерном станке (резка и гравировка деталей). Контроль качества заготовок.	2
22	Работа над итоговым проектом: Процесс обработки материалов на лазерном станке (резка и гравировка деталей). Контроль качества заготовок.	2
23	Работа над итоговым проектом: Процесс обработки материалов на лазерном станке (резка и гравировка деталей). Контроль качества заготовок.	2
24	Работа над итоговым проектом: Процесс обработки материалов на лазерном станке (резка и гравировка деталей). Контроль качества заготовок.	2
25	Работа над итоговым проектом: Процесс обработки материалов на лазерном станке (резка и гравировка деталей). Контроль качества заготовок.	2
26	Работа над итоговым проектом: Сборка готового изделия, финишная обработка (шлифовка, покраска), декорирование.	2

27	Работа над итоговым проектом: Сборка готового изделия, финишная обработка (шлифовка, покраска), декорирование.	2
28	Работа над итоговым проектом: Сборка готового изделия, финишная обработка (шлифовка, покраска), декорирование.	2
29	Работа над итоговым проектом: Сборка готового изделия, финишная обработка (шлифовка, покраска), декорирование.	2
30	Работа над итоговым проектом: Сборка готового изделия, финишная обработка (шлифовка, покраска), декорирование.	2
31	Подготовка к защите проекта: Оформление презентации, описание процесса создания изделия. Репетиция выступления.	2
32	Подготовка к защите проекта: Оформление презентации, описание процесса создания изделия. Репетиция выступления.	2
33	Итоговое занятие. Выставка работ "Мир моих идей". Защита проектов обучающимися. Подведение итогов года. Рефлексия.	2
34	Итоговое занятие. Выставка работ "Мир моих идей". Защита проектов обучающимися. Подведение итогов года. Рефлексия.	2

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

Литература и интернет-ресурсы:

1. Руководства пользователя к программному обеспечению и оборудованию.
2. [sources=[web_search]] Видеоуроки по работе в Inkscape/CorelDRAW на платформах YouTube, Stepik.
3. [sources=[web_search]] Специализированные форумы по лазерным технологиям (например, форум Клуба лазерных технологий).
4. Методические материалы по проектной деятельности в школе.