Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования

«Центр детского творчества «Эльдорадо»



**Дополнительная общеобразовательная**

**общеразвивающая программа**

**технической направленности**

**«Лазерные технологии. Резка и гравировка»**

Возраст учащихся: 11-18 лет

Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:

Коржавин С.М.,

педагог дополнительного образования

с. Туринская Слобода, 2019 год.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Лазерные технологии - совокупность приёмов и способов обработки материалов и изделий с использованием лазерного оборудования. Лазерные технологии активно применяются на предприятиях для резки, гравировки, сварки, сверления отверстий, маркировки и других модификаций поверхностей различных материалов. Обеспечивая точность и возможность обработки труднодоступных участков готовых деталей, резку и сверление материалов, вообще не поддающихся механической обработке

С самого момента разработки лазер называли устройством, которое само ищет решаемые задачи. Лазеры нашли применение в самых различных областях - от коррекции зрения до управления транспортными средствами, от космических полётов до термоядерного синтеза. Лазер стал одним из самых значимых изобретений XX века и самым популярным методом бесконтактной обработки материалов, где не требуется использование режущего инструмента.

Программа разработана и в соответствии с нормативными документами:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р).

3. Приказ Минобрнауки России от29.08.2013 N 1008 «Об утверждении Порядка организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 27.11.2013 N 30468)

4. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41).

5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).

6. О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 14.12.2015 № 09-3564).

7. Устав Муниципального автономного учреждения дополнительного образования «Центр детского творчества «Эльдорадо»

Обучение для создания векторных файлов происходит в программе происходит CorelDraw – популярная и всемирно известная программа, главным предназначением которой являются создание и обработка выполненных в формате векторной графики документов.

***Новизна данной программы*** состоит в одновременном изучении как основных теоретических, так и практических аспектов лазерных технологий, что обеспечивает глубокое понимание инженерно-производственного процесса в целом. Во время прохождения программы, обучающиеся получают знания, умения и навыки, которые в дальнейшем позволят им самим планировать и осуществлять трудовую деятельность.

Программа направлена на воспитание современных детей как творчески активных и технически грамотных начинающих инженеров, способствует возрождению интереса молодежи к технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

***Актуальность.*** Из школьной программы по физике ученики мало что могут узнать о лазерах, а ведь лазерные технологии сегодня становятся краеугольными в медицине, IT, робототехнике, космонавтике и во множестве других прикладных сфер. Это несоответствие исправит программа «Лазерные технологии. Резка и гравировка». Освоив её учащиеся смогут ознакомиться с потенциалом лазеров в современном мире, узнать, как они работают и какое будущее ждет специалистов в области лазерной оптики.

***Практическая значимость****.* Данная программа уникальна по своим возможностям и направлена на знакомство с современными технологиями и стимулированию интереса учащихся к технологиям конструирования и моделирования.

***Педагогическая целесообразность.*** Знания и умения, полученные на занятиях, готовят обучающихся к творческой конструкторско-технологической деятельности и созданию сложных и оригинальных изделий с применением информационных технологий, способствуя, таким образом, профессиональному самоопределению обучающихся, что делает программу популярной среди детей подросткового возраста.

***Принципы.***

- взаимодействие педагога с ребенком на равных;

- использование на занятиях доступных для детей понятий и терминов, следование принципу «от простого к сложному»;

- учет разного уровня подготовки детей, опора на имеющийся у обучающихся опыт;

- системность, последовательность и доступность излагаемого материала, изучение нового материала опирается на ранее приобретенные знания;

- приоритет практической деятельности;

- развитие в учащихся самостоятельности, творчества и изобретательности является одним из основных приоритетов данной программы

***Отличительные особенности.***Представляемая программа имеет существенный ряд отличий от существующих аналогичных программ. Программа предполагает не только обучение «черчению» или освоению ПО «CorelDraw», а именно использованию этих знаний как инструмента при решении задач различной сложности. Изучение программ САПР и черчения позволит решать более сложные инженерные задачи и применять полученные знания в различных областях деятельности обучающегося.

**Цель** - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области лазерных технологий для обеспечения эффективности процессов проектирования и изготовления изделий.

**Задачи:**

Обучающие

- знакомство учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при плоскостном моделировании;

- приобретение навыков и умений в области конструирования и инженерного черчения;

- приобретение опыта создания двухмерных и трехмерных объектов.

Развивающие

- способствовать развитию творческого потенциала обучающихся, пространственного воображения и изобретательности

- способствовать развитию логического и инженерного мышления

- содействовать профессиональному самоопределению.

Воспитательные

- сформировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата

- сформировать навыки самостоятельной и коллективной работы

- сформировать навыки самоорганизации и планирования времени и ресурсов.

***Особенности возрастной группы***

Программа «Лазерные технологии. Резка и гравировка» рассчитана на детей среднего и старшего школьного возраста - 11– 18 лет.

Срок реализации программы – 2 года.

***Наполняемость группы***: равна количеству рабочих мест(10).

***Форма обучения***: очная.

***Режим занятий:*** количество учебных часов за учебный год – 144 часа; 2 занятия в неделю по 2 часа; продолжительность занятия – 45 мин.

***Методы и приемы организации образовательного процесса:***

- Инструктажи, беседы, разъяснения;

- Наглядные фото и видеоматериалы по лазерной резке;

- Практическая работа с программами, лазерным комплексом;

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

- Решение технических задач, проектная работа;

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

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

**Ожидаемые результаты.** В результате освоения данной программы учащиеся:

- научатся читать несложные чертежи; обращаться с измерительными инструментами (линейка, штангенциркуль, транспортир) и проводить обмер детали;

- получат знания об основных типах соединений в изделиях, собираемых из плоских деталей;

- научатся работать с одной из распространенных векторных графических программ;

- овладеют основными приемами инженерного 3D-моделирования в САПР;

- познакомятся с приемами создания объемных конструкций из плоских деталей;

- освоят экспорт эскизов или граней деталей в плоском векторном формате, пригодном для лазерной резки (DXF), технологию лазерной резки;

- научатся понимать принцип работы и устройство станка с ЧПУ для лазерной резки;

- освоят программу управления лазерным станком (Newlydraw или аналог);

- научаться оптимально размещать детали на рабочем столе, понимать смысл основных параметров резания и настраивать их для определенного материала;

- овладеют основными операциями с лазерным станком (размещение заготовки, регулировка фокусного расстояния, запуск задания на резку, аварийная остановка при ошибках, безопасное удаление готового изделия и т.п.);

- научаться работать с ручным инструментом, проводить пост-обработку и подгонку изготовленных деталей, собирать изготовленную конструкцию;

В идеальной модели у учащихся будет воспитана потребность в творческой деятельности в целом и к техническому творчеству в частности, а также сформирована зона личных научных интересов.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (1й год)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование разделов и тем | Всего часов | Количество часов | | Формы аттестации  /  контроля |
| Теоретические | Практические |
| **I** | **Введение. Техника безопасности поведения в мастерской и при работе с лазерным комплексом.** | **2** | **2** | - | Беседа. Анкетирование. |
| **II** | **Интерфейс системы CorelDRAW Graphics Suite.** |  |  |  | Тестирование. |
| 1 | Интерфейс системы CorelDRAW Graphics Suite. | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 2 | Полезные инструменты. | 2 | 0,5 | 1,5 | Опрос |
|  |  | **4** | **1** | **3** |  |
| **III** | **Подготовка векторов и чертежей для станков с ЧПУ** |  |  |  | Самостоятельная работа. Наблюдение.  Опрос |
| 1 | Выделение и преобразование объектов в CorelDRAW. | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 2 | Перемещение объектов, вращение и изменение размеров объектов в CorelDRAW | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 3 | Копирование объектов, создание зеркальных копий | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 4 | Применение инструментов группы "Преобразование" | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 5 | Масштабирование отсканированных чертежей в CorelDRAW | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 6 | Быстрая обрисовка вектором в CorelDRAW. Работа с узлами (типы узлов, назначение). | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 7 | Трассировка растрового изображения в CorelDraw. | 2 | 0,5 | 1,5 |
|  |  | **14** | **3,5** | **10,5** |  |
| **IV** | **Материалы для лазерной резки и гравировки** |  |  |  | Тестирование. Опрос. Педагогическое наблюдение. |
| 1 | Технология лазерной резки и гравировки. Дерево | 2 | 1 | 1 |
| 2 | Технология лазерной резки и гравировки. Бумага | 2 | 1 | 1 |
| 3 | Технология лазерной резки и гравировки. Картон | 2 | 1 | 1 |
|  |  | **6** | **3** | **3** |  |
| **V** | **Подготовка файлов в CorelDRAW для лазерной резки**  **и гравировки на лазерном станке** |  |  |  | Самостоятельная работа. Наблюдение. |
| 1 | Создание макета для лазерной резки | 4 | 1 | 3 |  |
| 2 | Подготовка макета для загрузки в лазерный станок | 2 | 0,5 | 1,5 |  |
| 3 | Создание макета для лазерной гравировки | 4 | 1 | 3 |  |
| 4 | Подготовка макета для загрузки в лазерный станок | 2 | 0,5 | 1,5 |  |
|  |  | **12** | **3** | **9** |  |
| **VI** | **Ориентировочные параметры лазерной резки и гравировки** |  |  |  | Самостоятельная работа. Наблюдение. |
| 1 | Резка | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 2 | Гравировка | 2 | 0,5 | 1,5 |
| 3 | Настройка шага гравировки в переводе на DPI | 2 | 0,5 | 1,5 |
|  |  | **6** | **1,5** | **4,5** |  |
| **VII** | **Фокусное расстояние и линзы** |  |  |  | Самостоятельная работа. Наблюдение. |
| 1 | Фокусирующая линза и фокусное расстояние | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 2 | Глубина фокуса, диаметр фокусного пятна, материалы линз | 1 | 0,5 | 0,5 |
|  |  | **2** | **1** | **1** |  |
| **VIII** | **Лазерногравировальный станок мод RW 40-40 (RJ-4040)** |  |  |  |  |
| 1 | Инструктаж по технике безопасности и действиях при пожаре во время работы на станке. | 2 | 2 |  | Опрос. |
| 2 | Знакомство со станком. Его устройство и технические характеристики. | 2 | 1 | 1 | Викторина |
| 3 | Ноль станка, исходная точка детали. | 2 | 1 | 1 |  |
| 4 | Применяемые инструменты и приспособления. | 2 | 1 | 1 | Опрос |
| 5 | Настройка зазора между соплом и поверхностью детали. | 2 | 1 | 1 | Наблюдение. Самостоятельная работа. |
|  |  | **10** | **6** | **4** |  |
| **IX** | **Программа Newlydraw** |  |  |  |  |
| 1 | Знакомство с программой. Интерфейс программы. | 2 | 2 |  | Опрос |
| 2 | Назначение режимов обработки материала. | 2 | 1 | 1 | Наблюдение. Самостоятельная работа. |
| 3 | Составление управляющей программы (УП) для лазерного станка с ЧПУ. Передача УП на станок | 2 | 1 | 1 |  |
|  |  | **6** | **4** | **2** |  |
| **X** | **Проектная деятельность** |  |  |  | Выставка. Творческая работа. |
|  | Проект №1 Снова в школу | 8 | 2 | 6 |  |
|  | Проект №2 С днем учителя | 8 | 2 | 6 |  |
|  | Проект №3 С днем матери | 8 | 2 | 6 |  |
|  | Проект №4 С новым годом | 8 | 2 | 6 |  |
|  | Проект №5 С днем рождения | 8 | 2 | 6 |  |
|  | Проект №6 С 23 февраля | 8 | 2 | 6 |  |
|  | Проект №7 С 8 марта | 8 | 2 | 6 |  |
|  | Проект №8 Пасха | 8 | 2 | 6 |  |
|  | Проект №9 С днем победы | 8 | 2 | 6 |  |
|  |  | **72** | **18** | **54** |  |
| **XI** | **Обработка материала** |  |  |  | Тестирование. Наблюдение. |
|  | Склейка, грунтовка, покраска | 10 | 2 | 8 |  |
|  |  | **10** | **2** | **8** |  |
|  | **Итого:** | **144** | **45** | **99** |  |

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА**

**I. Введение. Техника безопасности**

**Тема 1. Введение. Техника безопасности**

**Теория.** Техника безопасности поведения в мастерской и при работе с лазерным комплексом. Инструктаж по санитарии. Распорядок дня. Расписание занятий. Программа занятий на курс.

**Формы контроля:** Беседа. Анкетирование.

**II. Интерфейс программы CorelDRAW Graphics Suite.**

**Тема1. Интерфейс программы CorelDRAW Graphics Suite**

**Теория.** Введение в компьютерную графику. Компактная панель и типы инструментальных кнопок. Создание пользовательских панелей инструментов. Простейшие построения.

**Практика.** Настройка рабочего стола. Построение отрезков, окружностей, дуг и эллипсов.

**Тема 2. Полезные инструменты**

**Теория.** Простейшие команды в CorelDRAWGraphicsSuite.

**Практика.** Сдвиг и поворот, масштабирование и симметрия, копирование и деформация объектов, удаление участков.

**Формы контроля:** Тестирование.

**III. Подготовка векторов и чертежей для станков с ЧПУ**

**Тема 1. Выделение и преобразование объектов в CorelDRAW**

**Теория.** Выделение скрытых объектов. Выделение всех объектов. Инструменты для преобразований.

**Практика.** Практическая работа № 1. «Работа с векторным графическим редактором CorelDraw».

**Тема 2. Перемещение объектов, вращение и изменение размеров объектов в CorelDRAW**

**Теория.** Перемещение при помощи мышки, горячие клавиши. Перемещение объектов при помощи стрелок, настройка приращения. Точные перемещения путем ввода числовых значений. Точные перемещения с использованием динамических направляющих. Вращение объектов. Изменение размеров объекта.

**Практика.** Практическая работа № 2 «Создание простейших рисунков в CorelDraw».

**Тема 3. Копирование объектов, создание зеркальных копий**

**Теория.** Дублирование. Клонирование. Зеркальная копия. Диспетчер видов. Выровнять и распределить. Соединить кривые.

**Практика.** Практическая работа № 3 «Работа с векторным графическим редактором CorelDraw».

**Тема 4. Применение инструментов группы "Преобразование"**

**Теория.** Выбор по заливке либо по абрису. Режимы выбора лассо. Горячие клавиши инструмента выбор. Выделение и редактирование объекта в группе. Создание групп выбора.

**Практика.** Практическая работа № 4 "Трансформация созданных объектов в CorelDraw".

**Тема 5. Масштабирование отсканированных чертежей в CorelDRAW**

**Теория.** Быстрый способ по соответствию масштаба отсканированного чертежа к масштабу рабочего пространства программы CorelDRAW при помощи инструмента PowerClip.

**Практика.** Практическая работа № 5 "Работа над текстом."

**Тема 6. Быстрая обрисовка вектором в CorelDRAW. Работа с узлами (типы узлов, назначение)**

**Теория.** Инструмент Форма. Обзор инструментов Ломаная линия, Кривая через 3 точки, В-сплайн.

**Практика.** Практическая работа № 6 "Технология быстрого перевода рисунка в вектор".

**Тема 7. Трассировка растрового изображения в CorelDraw**

**Теория.** Что такое трассировка? Быстрая трассировка растрового изображения. Трассировка логотипа вручную. Управление цветами в результатах трассировки.

**Практика.** Практическая работа №7 «Трассировка логотипа, изображений».

**Формы контроля:** Самостоятельная работа. Наблюдение.

**IV. Материалы для лазерной резки и гравировки**

**Тема 1. Технология лазерной резки и гравировки. Дерево**

**Теория.** Массив дерева. Фанера. Технология гравировки по дереву. Технология векторной резки древесины.

**Практика.** Практическая работа №1 "Резка и гравировка фанеры".

**Тема 2. Технология лазерной резки и гравировки. Бумага**

**Теория.** Технология гравировки бумаги. Технология векторной резки бумаги

**Практика.** Практическая работа №2 "Резка и гравировка бумаги".

**Тема 3. Технология лазерной резки и гравировки. Картон**

**Теория.** Технология гравировки Картона. Технология векторной резки Картона.

**Практика.** Практическая работа №3 "Резка и гравировка алюминия".

**Формы контроля:** Тестирование.

**V. Подготовка файлов в CorelDRAW для лазерной резки и гравировки на лазерном станке**

**Тема1. Создание макета для лазерной резки**

**Теория.** Создание макетов для лазерной резки.

**Практика.** Выполнить чертёж сувенира на CorelDraw, для резки.

**Тема 2. Подготовка макета для загрузки в лазерный станок**

**Теория.** Как подготовить макет для загрузки.

**Практика.** Подготовка расходного материала для загрузки и резки металла.

**Тема 3. Создание макета для лазерной гравировки**

**Теория.** Как создать макет для гравировки.

**Практика.** Практическая работа. Изменение формата изображения для лазерной гравировки.

**Тема 4. Загрузки макета в лазерный станок**

**Теория.** Как загрузить в лазерный станок макет.

**Практика.** Практическая работа. Загрузка расходного материала на лазерный станок. Настройка лазерного станка. Экспортирование проекта для резки.

**Формы контроля:** Самостоятельная работа. Наблюдение.

**VI. Ориентировочные параметры лазерной резки и гравировки**

**Тема 1. Резка**

**Теория.** Как происходит процесс резки на лазерном станке.

**Практика.**Изучение лазерного станка в резке различных расходных материалов.

**Тема 2. Гравировка**

**Теория.** Как происходит процесс гравировки. Как с помощью программы CorelDraw подготовить изображение к гравировке.

**Практика.** Практическая работа Гравировка на различных расходных материалах.

**Тема 3. Настройка шага гравировки в переводе на DPI**

**Теория.** Как настроить шаг гравировки в переводе DPI.

**Практика.** Как настраивать шаг гравировки в переводе DPI.

**Формы контроля:** Самостоятельная работа. Наблюдение.

**VII. Фокусное расстояние и линзы**

**Тема1. Фокусирующая линза и фокусное расстояние**

**Теория.** Что такое фокусирующая линза и фокусное расстояние.

**Практика.** Изучение фокуса, фокусного расстояния и способы их настройки.

**Тема 2. Глубина фокуса, диаметр фокусного пятна, материалы линз**

**Теория.** Изучение глубины фокуса, диаметр фокусного пятна, виды материалов линз.

**Практика.** Изучение глубины фокуса, настройка диаметра фокусного пятна, виды линз.

**Формы контроля:** Самостоятельная работа. Наблюдение.

**VIII. Лазерногравировальный станок мод RW 40-40 (RJ-4040)**

**Теория.** Инструктаж по технике безопасности и действиях при пожаре во время работы на станке. Знакомство со станком. Его технические характеристики. Интерфейс. Ноль станка, исходная точка детали. Применяемые инструменты и приспособления.

**Практика**. Настройка исходной точки. Настройка зазора между соплом и поверхностью детали. Пуск по УП. Окончание обработки.

**Практическое задание.**

**Формы контроля:** Практическая работа. Тестирование.

**IX. Программа Newlydraw**

**Теория.** Знакомство с программой «**Newlydraw**». Интерфейс программы.

**Практика.** Ввод векторных слоёв. Назначение режимов обработки материала. Составление управляющей программы (УП) для лазерного станка с ЧПУ. Передача УП на станок.

**Формы контроля:** Самостоятельная работа. Наблюдение.

**X. Проектная деятельность**

**Тема 1. Проект №1**

**Теория.** Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

**Тема 2. Проект №2**

**Теория.** Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

**Тема 3. Проект №3**

**Теория.** Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

**Тема 4. Проект №4**

**Теория**. Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

**Тема 5. Проект №5**

**Теория.** Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

**Тема 6. Проект №6**

**Теория.** Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

**Тема 7. Проект №7**

**Теория.** Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

**Тема 8. Проект №8**

**Теория.** Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

**Тема 9. Проект №9**

**Теория.** Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

**Формы контроля:** Выставка. Творческая работа.

**XI. Обработка материала**

**Теория.** Инструменты и материалы для обработки. Подготовка поверхности. Виды клея, грунтовки, краски, лака.

**Практика.** Шлифовка. Склейка. Покраска.

**Формы контроля:** Тестирование. Самостоятельная работа. Наблюдение.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (2й год)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование разделов и тем** | **Всего часов** | **Количество часов** | | Формы аттестации  /  контроля |
| **Теоретические** | **Практические** |
| **I** | **Введение. Техника безопасности поведения в мастерской и при работе с лазерным комплексом.** | **2** | **2** | - | Беседа. Анкетирование. |
| **II** | **Материалы для лазерной резки и гравировки** |  |  |  | Тестирование. |
| 1 | Технология лазерной резки и гравировки. Двухслойный пластик | 2 | 1 | 1 |  |
| 2 | Технология лазерной резки и гравировки. Стекло | 2 | 1 | 1 |  |
| 3 | Технология лазерной резки и гравировки. Металлы | 2 | 1 | 1 |  |
| 4 | Технология лазерной резки и гравировки. Вспомогательные материалы для лазерной гравировки металлов | 2 | 1 | 1 |  |
| 5 | Технология лазерной резки и гравировки. Латунь | 2 | 1 | 1 |  |
|  |  | **10** | **5** | **5** |  |
| **III** | **Технология проектирования изделий** |  |  |  | Самостоятельная работа. Наблюдение. |
| 1 | Особенности современного проектирования. Законы художественного конструирования | 2 | 0,5 | 1,5 |  |
| 2 | Алгоритм проектирования | 2 | 0,5 | 1,5 |  |
| 3 | Методы решения творческих задач | 2 | 0,5 | 1,5 |  |
| 4 | Научный подход в проектировании изделий | 2 | 0,5 | 1,5 |  |
| 5 | Дизайн проект. Выбор объекта проектирования | 2 | 0,5 | 1,5 |  |
| 6 | Проектная документация | 2 | 0,5 | 1,5 |  |
| 7 | Организация технологического процесса | 2 | 0,5 | 1,5 |  |
| 8 | Анализ результатов проектной деятельности | 2 | 0,5 | 1,5 |  |
|  |  | **16** | **4** | **12** |  |
| **IV** | **Обработка материала** |  |  |  | Самостоятельная работа. Наблюдение. |
|  | Клеи, краски, грунтовки, лаки, морилки их виды и способы нанесения. | 2 | 2 |  |  |
|  | Склейка, грунтовка, покраска | 6 | 2 | 4 |  |
|  |  | **8** | **4** | **4** |  |
| **V** | **Проектная деятельность** |  |  |  | Выставка. Творческая работа. |
|  | Проект №1  Снова в школу | 12 | 2 | 6 |  |
|  | Проект №2  С днем учителя | 12 | 2 | 6 |  |
|  | Проект №3  С днем матери | 12 | 2 | 6 |  |
|  | Проект №4  С новым годом | 12 | 2 | 6 |  |
|  | Проект №5  С днем рождения | 12 | 2 | 6 |  |
|  | Проект №6  С 23 февраля | 12 | 2 | 6 |  |
|  | Проект №7  С 8 марта | 12 | 2 | 6 |  |
|  | Проект №8  Пасха | 12 | 2 | 6 |  |
|  | Проект №9  С днем победы | 12 | 2 | 6 |  |
|  |  | **108** | **18** | **90** |  |
|  | **Итого:** | **144** | **33** | **111** |  |

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА**

**I. Введение. Техника безопасности**

**Тема 1. Введение. Техника безопасности**

**Теория.** Техника безопасности поведения в мастерской и при работе с лазерным комплексом. Инструктаж по санитарии. Распорядок дня. Расписание занятий. Программа занятий на курс.

**Формы контроля:** Беседа. Анкетирование.

**II. Материалы для лазерной резки и гравировки**

**Тема 1.** **Технология лазерной резки и гравировки. Двухслойный пластик** **Теория.** Техника гравировки двухслойного пластика. Технология векторной резки пластика.

**Практика.** Практическая работа №1 "Резка и гравировка на двухслойном пластике".

**Тема 2. Технология лазерной резки и гравировки. Стекло**

**Теория.** Технология гравировки по стеклу. Технология векторной резки стекла. **Практика.** Практическая работа №2 "Резка и гравировка стекла".

**Тема 3. Технология лазерной резки и гравировки. Металлы**

**Теория.** Металлы. Технология резки. Практика. Практическая работа №3 "Подготовка чертежей для резки и гравировки металла".

**Тема 4. Технология лазерной резки и гравировки. Вспомогательные материалы для лазерной гравировки металлов**

**Теория.** Паста и спрей для маркировки металла. Спец металлы.

**Практика.** Практическая работа №4. "Применение на практике вспомогательных материалов для лазерной гравировки".

**Тема 5. Технология лазерной резки и гравировки. Латунь**

**Теория.** Резка латуни. Технология гравировки по латуни. Практика. Практическая работа №5 " Резка и гравировка латуни".

**Формы контроля:** Самостоятельная работа. Наблюдение.

**III. Технология проектирования изделий**

**Тема 1. Особенности современного проектирования. Законы художественного конструирования**

**Теория.** Критерии оценивания. Композиция. Пропорция. Симметрия. Динамика. Статичность.

**Практика.** Создание обобщённого алгоритма индивидуального дизайн-проекта. **Тема 2. Алгоритм проектирования**

**Теория.** Планирование проекта по ступеням.

**Практика.** Создание модели индивидуального дизайн-проекта.

**Тема 3. Методы решения творческих задач**

**Теория.** Методы решения творческих задач. Логические и эвристические методы решения задач. Эвристика. Формы и методы эвристического обучения.

**Практика.** Создание алгоритма выполнения индивидуального дизайн-проекта. **Тема 4. Научный подход в проектировании изделий**

**Теория.** Как можно сделать жизнь легче, проектируя на лазерном станке. **Практика.** Стадии, компоненты дизайн-проектирования для индивидуального проекта.

**Тема 5. Дизайн проект. Выбор объекта проектирования**

**Теория.** Что такое дизайн и над какими проектами работать.

**Практика.** Техническое описание индивидуального дизайн-проекта.

**Тема 6. Проектная документация**

**Теория.** Пояснительная записка. Схема проекта. Сведения.

**Практика.** Подготовка чертежей и спецификаций для индивидуального дизайн-проекта.

**Тема 7. Организация технологического процесса**

**Теория.** Как правильно организовывать и планировать процесс работы над проектом.

**Практика.** Составление обоснованного плана действий по конструированию. Элементы деятельности по технологическому планированию изготовление.

**Тема 8. Анализ результатов проектной деятельности**

**Теория.** Проведение анализа. Оценка результатов.

**Практика.** Составление пояснительной записки. Создание эскизного проекта. Компьютерное моделирование.

**Формы контроля:** Самостоятельная работа. Наблюдение.

**IV. Обработка материала**

**Теория.** Инструменты и материалы для обработки. Подготовка поверхности. Виды клея, грунтовки, краски, лака.

**Практика.** Шлифовка. Склейка. Покраска.

**Формы контроля:** Самостоятельная работа. Наблюдение.

**V. Проектная деятельность**

**Тема 1. Проект №1**

**Теория.** Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

**Тема 2. Проект №2**

**Теория.** Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

**Тема 3. Проект №3**

**Теория.** Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

**Тема 4. Проект №4**

**Теория**. Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

**Тема 5. Проект №5**

**Теория.** Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

**Тема 6. Проект №6**

**Теория.** Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

**Тема 7. Проект №7**

**Теория.** Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

**Тема 8. Проект №8**

**Теория.** Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

**Тема 9. Проект №9**

**Теория.** Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта.

**Практика.** Выполнение индивидуального проекта.

**Формы контроля:** Выставка. Творческая работа.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Личностные универсальные учебные действия**

*У обучающихся будут сформированы:*

• интерес к новым видам творчества, к новым способам самовыражения;

• познавательный интерес к новым способам исследования технологий и материалов;

• адекватное понимание причин успешности/не успешности творческой деятельности.

**Регулятивные универсальные учебные действия**

*Обучающиеся научатся:*

• планировать свои действия;

• осуществлять итоговый и пошаговый контроль;

• адекватно воспринимать оценку педагога;

• различать способ и результат действия.

• проявлять познавательную инициативу;

• самостоятельно находить варианты решения творческой задачи.

**Коммуникативные универсальные учебные действия**

*Обучающиеся смогут:*

• допускать существование различных точек зрения и различных вариантов выполнения поставленной творческой задачи;

• договариваться, приходить к общему решению;

• учитывать разные мнения и обосновывать свою позицию;

• осуществлять взаимный контроль и оказывать партнёрам в сотрудничестве необходимую взаимопомощь.

**Познавательные универсальные учебные действия**

*Обучающиеся научатся:*

• осуществлять поиск нужной информации для выполнения художественной задачи с использованием учебной и дополнительной литературы в открытом информационном пространстве, в т.ч. контролируемом пространстве Интернет;

• анализировать объекты, выделять главное;

• осуществлять синтез (целое из частей);

• проводить сравнение, классификацию по разным критериям;

**В результате занятий по предложенной программе обучающиеся получат возможность:**

• развивать образное мышление, воображение, интеллект, фантазию, техническое мышление, творческие способности;

• расширять знания и представления о традиционных и современных материалах для прикладного творчества;

• познакомиться с новыми технологическими приёмами обработки различных материалов;

• использовать ранее изученные приёмы в новых комбинациях и сочетаниях;

• познакомиться с новыми инструментами для обработки материалов или с новыми функциями уже известных инструментов;

• совершенствовать навыки трудовой деятельности в коллективе;

• оказывать посильную помощь в дизайне и оформлении класса, школы, своего жилища;

• сформировать навыки работы с информацией.

**В результате освоения данной программы учащиеся:**

- научатся читать несложные чертежи; обращаться с измерительными инструментами (линейка, штангенциркуль, транспортир) и проводить обмер детали;

- получат знания об основных типах соединений в изделиях, собираемых из плоских деталей;

- научатся работать с одной из распространенных векторных графических программ;

- овладеют основными приемами инженерного 3D-моделирования в САПР;

- познакомятся с приемами создания объемных конструкций из плоских деталей;

- освоят экспорт эскизов или граней деталей в плоском векторном формате, пригодном для лазерной резки (DXF), технологию лазерной резки;

- научатся понимать принцип работы и устройство станка с ЧПУ для лазерной резки;

- освоят программу управления лазерным станком (RDWorks или аналог);

- научаться оптимально размещать детали на рабочем столе, понимать смысл основных параметров резания и настраивать их для определенного материала;

- овладеют основными операциями с лазерным станком (размещение заготовки, регулировка фокусного расстояния, запуск задания на резку, аварийная остановка при ошибках, безопасное удаление готового изделия и т.п.);

- научаться работать с ручным инструментом, проводить пост-обработку и подгонку изготовленных деталей, собирать изготовленную конструкцию;

**УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**Материально-техническое оснащение:**

Помещение:

- учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами.

**Оборудование:**

− столы, стулья, доска настенная, магнитно-маркерная, шкафы;

− рабочие столы, стеллажи для хранения заготовок;

− заточной станок (наждак),

− электродрель ручная,

− шлифовальный станок,

− пылесос

− лобзик электрический ручной, пилки для лобзика

− универсальный деревообрабатывающий станок;

− компрессор малой мощности (для аэрографа);

− станок лазерной резки типа RABBIT 6090 (мощностью не менее 80 вт.с программой Lazer Cut);

− фрезерный 3х координатный станок с ЧПУ (рабочий стол 600х900, программа NC Studio);

− компьютерный класс с программным обеспечением и проектором;

− программа Art Cam (Corel Draw);

Инструменты (из расчета на группу из 10 человек):

− карандаш простой 10 шт.

− линейка инструментальная 300 мм 10 шт.

− линейка инструментальная 1000 мм 1 шт.

− ножницы для бумаги 5 шт.

− ножницы по металлу 1 шт.

− нож-резак 10 шт.

− пассатижи средние 1 шт.

− круглогубцы средние 1 шт.

− бокорезы средние 1 шт.

− надфили разные; набор

− струбцины реечные 10шт, парами разных размеров

− отвертки (плоские, крестообразные, малые, средние, большие); по 1 шт, или набор

− стамески плоские и полукруглые; наборы, 6,8,10,12,14-16мм

− набор напильников слесарных 10 шт.

− ножовка по металлу 1шт.

− ножовочные полотна по металлу 10 шт.

− ножовка по дереву 1 шт.

− стусло 1 шт

− набор надфилей 10 шт.

− набор свёрл 0,5-10мм. 3 шт.

− штангенциркуль с глубиномером 3 шт.

− дрель ручная 1 шт.

− угольник инструментальный 3 шт.

− аэрограф 1 шт.

− электропаяльник 25 и 100вт. 1 шт.

− тисы настольные 1 шт.

**Материалы:**

− клей «Момент-столярный», ПВА , клей «Титан» или «Мастер»

− лак

− скотч, канцелярский и бумажный разной ширины

− краска акриловая разных цветов , кисти разных размеров, растворитель

− бумага наждачная разной зернистости

− рейки, доски, бруски деревянные разного сечения

− фанера 3-4(в основном), 6мм, сорт 1/2, 2/2

− бумага чертёжная А4

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

**Литература для педагога**

1. Голубев В.С., Лебедев Ф.В. Физические основы технологических лазеров. – М.: Высшая школа, 2012. 191 с.

2. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – М.: Машиностроение, 2009. 304 с.

3. РэдиДж.Ф. Действие лазерного излучения. – М.: Мир, 1974. 468 с.

4. Вейко В.П., Либенсон М.Н. Лазерная обработка. – Л.: Лениздат, 2009. 192 с.

5. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н. Лазерная техника и технология. Лазерная сварка металлов, т. – М.: Высшая школа, 2008. 207 с.

6. Вейко В.П. Лазерная микрообработка. Опорный конспект лекций. СПб: СПбГУ ИТМО, 2011. 111 с.

7. Кошкин Н.И. Элементарная физика: справочник. – М.: Наука, 2001. 240 с.

8. Шахно Е.А. Математические методы описания лазерных технологий. Учебное пособие. – СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2009. 77 с.

**Электронные ресурсы для педагога**

1. Вейко В.П., Петров А.А. Введение в лазерные технологии [Электронный ресурс]: опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – Режим доступа: <http://books.ifmo.ru/book/442/>

2. CorelDraw: введение в графику - Режим доступа: <http://coreldraw.by.ru>.

**Литература для обучающихся**

1. Григорьянц А.Г., Сафонов А.Н. Лазерная техника и технология., т. 6. – М.: Высшая школа, 2008. 191 с.

2. Лазеры в технологии. Под ред. М.Ф. Стельмаха. – М.: Энергия, 2015. 216 с.

3. Таблицы физических величин. Справочник. Под. ред. акад. И.К. Кикоина. – М.: Атомиздат, 2006. 222 с.

4. Рыкалин Н.Н., Углов А.А., Кокора А.Н. Лазерная обработка материалов. – М.: Машиностроение, 2015. 496 с.

5. Кошкин Н.И., Ширкевич М.Г. Справочник по элементарной физике. – М.: Наука, 2008. 256 с.

**Электронные ресурсы для обучающихся:**

1. Самоучитель по CorelDraw для начинающих - Режим доступа: <http://corell-doc.ru>

2. Уроки КорелДро (Corel DRAW) для начинающих. - Режим доступа: http://risuusam.ru.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ**

Коржавин Сергей Михайлович

Педагог дополнительного образования

Муниципального автономного учреждения дополнительного образования «Центр детского творчества «Эльдорадо»

Стаж работы – 12 лет

Первая категория

mck84@ya.ru

**АННОТАЦИЯ**

Модифицированная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лазерные технологии. Резка и гравировка» создана для работы с подростками 11-18 лет в рамках образовательной деятельности МАУДО «ЦДТ «Эльдорадо» технической направленности. Данная программа ориентирована на помощь в личностном и профессиональном самоопределении учащихся в дисциплинах технической направленности, и направленна на профориентацию учащихся.

Программа уникальна по своим возможностям и направлена на знакомство с современными лазерными технологиями и стимулированию интереса учащихся к технологиям конструирования и моделирования. На занятиях учащиеся проходят все стадии технологического процесса изготовления создаваемого изделия - от моделирования изделия при помощи компьютерных программ, создания его на станках с числовым программным управлением (ЧПУ) до обработки и сборки создаваемой модели. В процессе обучения у детей формируются и развиваются творческие способности, возникает интерес к выполнению проектов. Программа способствует самоопределению учащихся в выборе дальнейшей профессиональной деятельности.

Основной упор при обучении делается на изучение реальных прототипов, самостоятельную сборку и покраску детьми разнообразных образцов, развитие абстрактного и логического мышления, приобретение навыков работы кистью и аэрозолем. Важное значение для мотивации воспитанников в стендовом моделизме имеет конкурсная и выставочная деятельность, которая вносит в процесс обучения соревновательный элемент.

Программа «Лазерные технологии. Резка и гравировка», по направлению является технической. Срок реализации программы - 2 года.

Приложение №1

**Система оценки и критерии результативности освоения программы**

Результат выполнения проверочных работ, текущих работ и зачетных проектных заданий оценивается по 5-балльной шкале:

0 - работа не выполнялась;

1 плохо – работа выполнена не полностью, с большими недочетами, теоретический материал не освоен;

2 удовлетворительно – работа выполнена не полностью, с недочетами, теоретический материал освоен частично;

3 хорошо – работа выполнена полностью, с небольшими недочетами, теоретический материал практически освоен;

4 очень хорошо – работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время с обращением за помощью к педагогу;

5 отлично – работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время без помощи педагога.

Итоговый суммарный балл учащегося складывается из баллов:

• за выполнение текущих работ,

• за выполнение зачетных проектных заданий,

Итоговая оценка учащегося по Программе (% от максимально возможного итогового балла) отражает результаты учебной работы в течение всего года:

100-70% – высокий уровень освоения программы

69-50% – средний уровень освоения программы

49-30%– низкий уровень освоения программы

**Методическое обеспечение**

**Диагностическая карта (промежуточный контроль)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **ФИО учащегося** | **Интерфейс системы CorelDRAW Graphics Suite.** | **Подготовка векторов и чертежей для станков с ЧПУ** | **Материалы для лазерной резки и гравировки** | **Подготовка файлов в CorelDRAW для лазерной резки и гравировки на лазерном станке** | **Результат, оценка** |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |

**Диагностическая карта (итоговый контроль)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **ФИО учащегося** | **Ориентировочные параметры лазерной резки и гравировки** | **Фокусное расстояние и линзы** | **Технология проектирования изделий** | **Проектная деятельность** | **Результат, оценка** |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |