

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Центр детского (юношеского) технического творчества
Колпинского района Санкт-Петербурга

РАССМОТРЕНА И ПРИНЯТА

на Педагогическом совете
ГБУ ЦДЮТТ Колпинского района
Санкт-Петербурга
Протокол от 31.08. 2020 г. № 1

УТВЕРЖДЕНА

Приказом № 142 от 31.08 2020 г.
Директор ГБУ ЦДЮТТ
Колпинского района Санкт-Петербурга
Н.А. Светашова



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«ЛАЗЕРНАЯ РЕЗКА И ГРАВИРОВКА»**

Возраст обучающихся: 10 – 15 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчики –

Волков Андрей Викторович,
педагог дополнительного образования;
Оснач Ирина Михайловна,
методист

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность – техническая.

Уровень освоения – общекультурный.

Программа «Лазерная резка и гравировка» создана как программа ранней профориентации и основа профессиональной подготовки и состязаний школьников в профессиональном мастерстве по компетенции «Лазерные технологии».

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 создания лазер называли устройством, которое само ищет решаемые задачи. Лазеры нашли применение в самых различных областях — от коррекции зрения в биомедицинских технологиях 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.

Обучение созданию векторного изображения для лазерной резки происходит в программе CorelDraw. Это популярная и всемирно известная программа, главным предназначением которой является создание и обработка выполненных документов в формате векторной графики.

Актуальность

Из школьной программы по физике обучающиеся мало что могут узнать о лазерах, а ведь лазерные технологии сегодня становятся краеугольными в медицине, IT, робототехнике, космонавтике и во множестве других прикладных сферах. Освоив программу «Лазерная резка и гравировка» обучающиеся ознакомятся с потенциалом лазеров в современном мире, узнают, как они работают и какое будущее ждет специалистов в области лазерной оптики.

В процессе обучения ребята изучают основы программирования в визуальной среде CorelDRAW, виды конструкционных материалов (дерево (фанера), плексиглас (оргстекло), различные металлы), технологии обработки с помощью лазерного излучения этих материалов. Ребята изучают специфику настройки.

Настройка лазерного комплекса в процессе лазерной резки и гравировки, анализ полученных изделий и изучение опыта сверстников способствуют формированию инженерного аналитического мышления и развитию навыков конструирования и программирования.

Адресат программы – обучающиеся 10-15 лет, мальчики и девочки, проявляющие интерес к технологическим процессам лазерной резки и гравировки, без ограничений по здоровью. Наличие базовых знаний по физике, элементарных навыков работы с приложениями в операционной системе Windows будут способствовать более успешному освоению программы.

Объем и срок реализации программы – 1 год, 108 академических часов.

Цель программы:

Развитие инженерного мышления, конструкторских и изобретательских способностей ребенка посредством изучения технологий обработки конструкционных материалов и основ работы на лазерном станке.

Задачи программы:

Обучающие:

- научить соблюдать правила безопасной работы с механическими и электрическими элементами лазерного технологического комплекса;
- ознакомить с комплексом базовых технологий, применяемых при плоскостном моделировании;
- научить классифицировать оптические квантовые генераторы по типу, мощности и длине волны излучения;
- научить подбирать технологические процессы лазерной резки для различных конструкционных материалов;
- научить основам работы на базе компьютерного приложения CorelDRAW;
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования и подбора режимов технологической обработки конструкционных материалов;
- научить основам конструирования и инженерного черчения;
- научить работать на станке лазерной гравировки;
- сформировать умение оценивать свою работу и работу членов коллектива.
- научить основам проектной деятельности;

Развивающие

- способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности;
- способствовать развитию коммуникабельности;
- способствовать развитию памяти, внимания, пространственного воображения;
- способствовать развитию волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие.

Воспитательные

- способствовать воспитанию умения работать в коллективе;
- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- содействовать профессиональному самоопределению.

Условия реализации программы

Условия набора в коллектив: принимаются все желающие в возрасте 10-14 лет (мальчики и девочки). Специальных знаний и навыков для начала обучения не требуется.

условия формирования групп: разновозрастные группы.

Количество обучающихся в группе: численный состав формируется в соответствии с технологическим регламентом:

1 год обучения – не менее 15 человек в группе;

При введении ограничений в связи с эпидемиологическими мероприятиями и изменением санитарных норм возможно деление группы на подгруппы по 5-8 человек и реализация содержания программы с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Особенности организации образовательного процесса

Программа предполагает постепенное закрепление, совершенствование, углубление знаний, полученных в ходе освоения программы «Лазерная резка и гравировка», приобретение новых умений и навыков в области лазерной резки и гравировки. Основной формой проведения занятий является практическая работа, заключающаяся в выполнении заданий по образцу и творческих заданий.

В ходе выполнения практических работ, обучающиеся закрепляют теоретические знания, развивают умения и приобретают навыки в области лазерной резки и гравировки. Составной частью каждого занятия является проведение инструктажа перед работой. Изучая программу, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают фантазию, изучают принцип работы лазерного станка

В течение учебного года ребята принимают участие в соревнованиях различного уровня. Программа разбита на несколько разделов:

- Введение. Техника безопасности поведения в мастерской и при работе с лазерным комплексом, физические основы лазерной техники.
- Основы конструирования дизайн макетов в среде CorelDraw.
- 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.
- Ориентировочные параметры лазерной резки и гравировки.
- Фокусное расстояние и линзы.
- Создание и защита индивидуального проекта.

Формы проведения занятий:

1. *Беседа.* Используется для развития интереса к предстоящей деятельности; для уточнения, углубления, обобщения и систематизации знаний.
2. *Практическое занятие.* Используется для приобретения опыта решения учебно-исследовательских и реальных практических задач на основе изученного теоретического материала, приобретение умений и навыков эксплуатации специального технического оборудования, анализ и обсуждение полученных результатов, формулирование выводов.
3. *Защита творческих проектов.* Используется с целью представления проделанной работы, формирования навыка публичного выступления.
4. *Выставка работ.* Это точка отсчета, от которой ребенок сделает шаг для достижения новых целей. Это прекрасная возможность для обучающихся показать свои достижения, скрытые таланты.

Формы организации деятельности обучающихся на занятии с указанием конкретных видов деятельности:

- фронтальная: работа педагога со всеми обучающимися одновременно (беседа, показ, объяснение и т.п.);
- коллективная: организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми одновременно (создание коллективного проекта);
- групповая: организация работы (совместные действия, общение, взаимопомощь) в малых группах, в парах, для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого обучающегося (группы могут выполнять одинаковые или разные задания, состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности).

Материально-техническое оснащение программы на 1 учебную группу

Для реализации программы необходим компьютерный класс, для обучения работы в среде CorelDraw.

Столы – 15шт;

Персональные компьютеры – 1 комплект на 1-2 обучающихся;

Интерактивная доска – 1шт;

Видеопроектор – 1шт.

Лазерный технологический комплекс для лазерной резки и гравировки – 1шт.

Листы фанеры:

- 2x1525x1525мм 2 шт.

- 4x1525x1525мм 1 шт.

- 6x1525x1525мм 1 шт.

Листы оргстекла:

- 1x600x600 мм 2 шт.

- 2x600x600 мм 1 шт.

Программное обеспечение: компьютерное приложения CorelDRAW.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные

- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;

- нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность;

- умение работать в коллективе, оказывать товарищам помощь и поддержку.

Метапредметные

- развитие творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности; памяти, внимания, пространственного воображения; мелкой моторики; волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;

- умение оценивать свою работу и работы членов коллектива.

Предметные

- умение создавать двухмерные объекты

- знание правил безопасной работы с оптическими квантовыми генераторами

- знание видов конструкционных материалов, принципов работы и классификации оптических квантовых генераторов

- знание технологий обработки конструкционных материалов лазерным излучением;

- ознакомление с основными технологическими процессами лазерной резки и гравировки

-получение опыта работы на станке лазерной гравировки;

- создания и обработки выполненных документов в формате векторной графики на базе компьютерного приложения CorelDRAW

- понимание специфики настройки лазерного технологического комплекса;

- приобретение основных знаний и умений для защиты индивидуального проекта.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
	Вводное занятие Тема: Лазеры, компьютерная графика, способы обработки лазерным излучением.	1	1		опрос
Раздел 1. Введение в физику лазеров. Устройство, принцип действия лазеров. Физические основы лазерной техники. Техника безопасности при работе с лазерами.					
1	История гравировки, лазерные технологии, программирование, конструирование.	2	1	1	опрос; выполнение практических заданий;
2	Устройство, принцип действия оптических квантовых генераторов	6	1	5	
3	Применение лазеров в технике	3	1	2	
4	Устройство и принцип работы технологического лазера резки и гравировки	6	2	4	
	Итого:	17	5	12	
Раздел 2 Основы конструирования дизайн макетов в среде CorelDraw .					
1	Интерфейс системы CorelDRAW Graphics Suite	2	1	1	опрос; выполнение практических заданий
2	Полезные инструменты графического редактора	1	-	1	
	Итого:	3	1	2	
Раздел 3 Подготовка файлов в CorelDRAW для лазерной резки и гравировки на лазерном станке					
1	Выделение и преобразование объектов в CorelDRAW	1	-	1	выполнение практических заданий;
2	Перемещение объектов, вращение и изменение размеров объектов в CorelDRAW	1	-	1	
3	Копирование объектов, создание зеркальных копий	1	-	1	
4	Быстрая обрисовка вектором в CorelDRAW	1	-	1	
5	Масштабирование отсканированных чертежей в CorelDRAW	1	-	1	
6	Применение инструментов группы "Преобразование"	1	-	1	
7	Трассировка растрового	1	-	1	

	изображения в CorelDraw				
	Итого:	7		7	
Раздел 4					
Материалы для лазерной резки и гравировки					
1	Технология лазерной резки и гравировки. Дерево	2	1	1	опрос; тестирование; выполнение практических заданий;
2	Технология лазерной резки и гравировки. Полимеры	2	1	1	
3	Технология лазерной резки и гравировки. Стекло	2	-	2	
4	Технология лазерной резки и гравировки. Металлы	2	1	1	
	Промежуточная аттестация.	1		1	
	Итого:	9	3	6	
Раздел 5					
Подготовка файлов в CorelDRAW для лазерной резки и гравировки на лазерном станке					
1	Создание макета для лазерной резки	3	1	2	опрос; выполнение практических заданий;
2	Подготовка макета для загрузки в лазерный станок	2	1	1	
3	Создание макета для лазерной гравировки	5	1	4	
4	Подготовка макета для загрузки в лазерный станок	2		2	
	Итого:	11	3	8	
Раздел 6					
Ориентировочные параметры лазерной резки и гравировки					
1	Резка	2	1	1	опрос; выполнение практических заданий;
2	Гравировка	2	-	2	
3	Настройка шага гравировки в переводе на DPI	2	1	1	
	Итого:	6	2	4	
Раздел 7					
Фокусное расстояние и линзы					
1	Фокусирующая линза и фокусное расстояние	1		1	опрос;
2	Юстировка оптической системы лазерного комплекса.	1		1	
	Итого:	2		2	
Раздел 8					
Создание и защита индивидуального проекта					
1	Создание индивидуального проекта	36	2	34	опрос; выполнение

2	Подготовка к защите индивидуального проекта	12	1	11	практических заданий; защита индивидуального проекта.
3	Итоговый контроль.	2	1	1	
	Итоговое занятие	1	-	1	
	Итого:	52	4	48	опрос
	Всего по программе	108	19	89	

УТВЕРЖДЕН
приказом директора ГБУ ЦДЮТТ
Колпинского района Санкт-Петербурга
от «___» _____ 2020г. №___
_____ /

**Календарный учебный график
реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Лазерная резка и гравировка»
на _____ учебный год**

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1 год обучения			36	108	2 раза в неделю: 1 раз в неделю - 1 акад. час; 1 раз в неделю - 2 акад. часа

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Вводное занятие.

Лазеры, компьютерная графика, способы обработки лазерным излучением. Вводный инструктаж.

Теория: Задачи 1года обучения. Краткая история возникновения лазеров. Вводный и первичный инструктаж по ТБ, ОТ.

Раздел 1. Введение в физику лазеров.

Устройство, принцип действия лазеров. Физические основы лазерной техники.

Техника безопасности при работе с лазерами.

Тема 1. История гравировки, лазерные технологии, программирование, конструирование.

Теория: История гравировки. (способы, назначение, виды). Применение лазерных технологий (в биомедицинских, инженерных, космических системах) основные понятия программирования станков с ЧПУ, примеры программ. 2D конструирование.

Практика: Определение гравировки от резки на различных образцах (фанера, оргстекло, камень)

Тема 2. Устройство, принцип действия оптических квантовых генераторов

Практика: Включение/выключение лазерного станка. Описание кнопки аварийной остановки.

Практика: определение видов лазеров (газовые, твердотельные, полупроводниковые).

Тема 2.1 Устройство, принцип действия оптических квантовых генераторов

Практика: Изучение кнопок управления лазерного станка. (кнопок позиционирования в пространстве)

Тема 2.2 Устройство, принцип действия оптических квантовых генераторов

Теория: Воздействие лазерного излучения на различные поверхности. (поглощение, отражение, пропускание)

Практика: Принцип действия лазеров, Длина волны и свойство излучения. (определение по таблице)

Тема 2.3 Устройство, принцип действия оптических квантовых генераторов

Практика: Воздействие лазерного излучения на различные поверхности. (прожиг листа бумаги не сфокусированным излучением, прожиг фанеры 6 мм. сфокусированным излучением)

Тема 3. Применение лазеров в технике

Теория: Роль лазеров в промышленности и области применения. (Медицина, телекоммуникация, космические системы, военная сфера)

Практика: Роль лазеров в промышленности и области применения. Просмотр обучающего видеофильма.

Тема 3.1 Применение лазеров в технике

Практика: Изучение устройства СО2 лазерного комплекса. Вырезание простых двумерных из фанеры 6 мм.моделей, (квадрат стороной 20мм.) на технологическом лазере.

Тема 4. Устройство и принцип работы технологического лазера резки и гравировки.

Теория: Устройство лазерного технологического комплекса.

Практика: Устройство лазерного технологического комплекса. Назначение кнопок управления.

Тема 4.1 Устройство и принцип работы технологического лазера резки и гравировки.

Практика: Изучение воздействия CO2 лазера на фанеру, пластик. (определение глубины прожига в зависимости от свойств материала)

Тема 4.2 Устройство и принцип работы технологического лазера резки и гравировки.

Теория: Устройство технологической головки лазера.

Практика: Устройство технологической головки лазера. (схематичное устройство, рисунок)

Тема 4.3 Устройство и принцип работы технологического лазера резки и гравировки.

Практика: Определение фокусного расстояния по диаметру пучка. Практическое определение зоны каустика от расстояния до обрабатываемой поверхности.

Раздел 2. Основы конструирования дизайн макетов в среде CorelDraw.

Тема 1. Интерфейс системы CorelDRAW.

Теория: Алгоритм работы программы, CorelDRAW.

Практика: Создание файла, линий, кривых.

Тема 2. Полезные инструменты графического редактора.

Практика: Построение простейших фигур с помощью кривых в программе для лазерного станка.

Раздел 3. Подготовка файлов в CorelDRAW для лазерной резки и гравировки на лазерном станке.

Тема 1. Выделение и преобразование объектов в CorelDRAW.

Практика: Выделение, копирование и преобразование объектов.

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

Практика: Выделение, перемещение, отображение рисунка. Трансформация рисунка (смайлик).

Тема 3. Копирование объектов, создание зеркальной копии

Практика: Копирование и зеркальное отображение рисунков. Создание группы смайликов с различными характеристиками.

Тема 4. Быстрая обрисовка вектором в CorelDRAW

Практика: Вырезание на станке контура рисунка из фанеры 6 мм. (звезда 20*20 мм.)

Тема 5. Масштабирование отсканированных чертежей в CorelDRAW

Практика: Масштабирование, изменение размеров ранее созданных смайликов.

Тема 6. Применение инструментов группы "Преобразование"

Практика: Группировка объектов. Преобразование ранее созданных смайликов в одну группу.

Тема 7. Трассировка растрового изображения в CorelDraw

Практика: Обрисовка объекта с помощью инструмента «быстрая трассировка».

Раздел 4. Материалы для лазерной резки и гравировки.

Тема 1. Технология лазерной резки и гравировки. Дерево

Теория: Особенности взаимодействия лазерного излучения с древесиной, способы защиты поверхности от обгорания в зоне реза.

Тема 1.1 Технология лазерной резки и гравировки. Дерево

Практика: Обработка технологических режимов при резке и гравировки по дереву.

Тема 1.2 Технология лазерной резки и гравировки. Полимеры

Практика: Особенности взаимодействия лазерного излучения с полимерами, способы защиты поверхности от оплавления в зоне реза.

Тема 1.3 Технология лазерной резки и гравировки. Полимеры

Теория: Обработка технологических режимов при резке и гравировки по полимерам.

Тема 1.4 Технология лазерной резки и гравировки. Стекло

Практика: Особенности взаимодействия лазерного излучения со стеклом, способы избежания трещин поверхности.

Тема 1.5 Технология лазерной резки и гравировки. Стекло

Практика: Обработка технологических режимов при резке и гравировки со стеклом.

Тема 1.6 Технология лазерной резки и гравировки. Металл

Теория: Особенности взаимодействия лазерного излучения с металлами. Теплопроводность и коэффициент отражения лазерного излучения.

Тема 1.7 Технология лазерной резки и гравировки. Металл

Практика: Обработка технологических режимов при резке и гравировки с металлами.

Промежуточная аттестация

Практика: тестирование, практическая работа.

Раздел 5. Подготовка файлов в CorelDRAW для лазерной резки и гравировки на лазерном станке

Тема 1. Создание макета для лазерной резки

Теория: Создание, обработка простого изображения для лазерной резки.

Тема 1.1 Создание макета для лазерной резки

Практика: Обработка простого изображения с помощью инструментов CorelDraw. (создание изображения, Логотип ЦДЮТТ, для загрузки в станок)

Тема 1.2 Создание макета для лазерной резки

Практика: Обработка простого изображения с помощью инструментов CorelDraw. (создание изображения, Логотип ЦДЮТТ, для загрузки в станок)

Тема 2. Подготовка макета для загрузки в лазерный станок

Теория: Создание макета для лазерной резки.

Тема 2.1 Подготовка макета для загрузки в лазерный станок

Практика: Обработка простого изображения, Логотип ЦДЮТТ, с помощью инструментов CorelDraw. (создание изображения для загрузки в станок)

Тема 3.1. Создание макета для лазерной гравировки

Практика Способы преобразования растрового изображения в векторное.

Тема 3.2. Создание макета для лазерной гравировки

Практика Выделение слоев для обработки на лазерном станке

Тема 3.3. Создание макета для лазерной гравировки

Практика: Способы передачи макета изображения в лазерный станок

Тема 3.4 Создание макета для лазерной гравировки

Теория: Создание макета для лазерной гравировки.

Тема 3.5 Подготовка макета для загрузки в лазерный станок

Практика: Обрисовка изображения, выделение слоев для обработки на станке

Тема 3.6 Подготовка макета для загрузки в лазерный станок

Практика: Установка режимов резания (скорость и мощность).

Раздел 6. Ориентировочные параметры лазерной резки и гравировки

Тема 1. Резка

Теория: Возможные параметры скорости и мощности и их влияние на резку.

Тема 1.1. Резка

Практика: Подбор параметров мощности и скорости при резки различных материалов на лазерном станке.

Тема 2. Гравировка

Практика: Возможные параметры скорости и мощности и их влияние на гравировку.

Тема 2.1 Гравировка

Практика: Подбор параметров Гравировка мощности и скорости при гравировки различных материалов (фанера, оргстекло, камень) на лазерном станке.

Тема 3. Настройка шага гравировки в переводе на DPI

Теория: Возможные параметры мощности и скорости при дискретной обработке лазерным излучением.

Тема 3.1 Настройка шага гравировки в переводе на DPI

Практика: Отработка параметров мощности и скорости гравировки, при различном шаге DPI.

Раздел 7. Фокусное расстояние линзы

Тема 1. Фокусирующая линза и фокусное расстояние

Практика: Определение фокусного расстояния линзы (зона каустики). Размера пятна.

Тема 2. Юстировка оптической системы лазерного комплекса.

Практика: Юстировка лазерной системы, проверка настройки оптического резонатора, фокусировка лазерного пучка.

Раздел 8. Создание и защита индивидуального проекта

Тема 1. Создание индивидуального проекта

Практика: Виды индивидуальных проектов (украшение гравировкой камня, стекла, пластика, создание подставки под горячее, подставка под телефон, фоторамка, плоские тематические изделия из фанеры, пластика)

Тема 1.1 Создание индивидуального проекта

Практика: Выбор и согласование индивидуального проекта.

Тема 1.2 Создание индивидуального проекта

Практика: Выбор и согласование индивидуального проекта.

Тема 1.3 Создание индивидуального проекта

Практика: Выбор и согласование индивидуального проекта.

Тема 1.4 Создание индивидуального проекта

Теория: Постановка задач по реализации индивидуального проекта. (формулировка целей и плана реализации)

Тема 1.5 Создание индивидуального проекта

Практика: Разработка этапов реализации индивидуального проекта.

Тема 1.6 Создание индивидуального проекта

Практика: Определение сроков выполнения каждого этапа проекта.

Тема 1.7 Создание индивидуального проекта

Практика: Работа над индивидуальным проектом. Создание рисунка проекта.

Тема 1.8 Создание индивидуального проекта

Практика: Работа над индивидуальным проектом. Создание рисунка проекта.

Тема 1.9 Создание индивидуального проекта

Практика: Работа над индивидуальным проектом. Обработка рисунка проекта инструментами CorelDraw

Тема 1.10 Создание индивидуального проекта

Практика: Работа над индивидуальным проектом. Обработка рисунка проекта инструментами CorelDraw

Тема 1.11 Создание индивидуального проекта

Практика: Работа над индивидуальным проектом. Обработка рисунка проекта инструментами CorelDraw

Тема 1.12 Создание индивидуального проекта

51Практика: Работа над индивидуальным проектом. Обработка рисунка проекта инструментами CorelDraw

Тема 1.13 Создание индивидуального проекта

Практика: Работа над индивидуальным проектом. Обработка рисунка проекта инструментами CorelDraw

Тема 1.14 Создание индивидуального проекта

Практика: Работа над индивидуальным проектом. Обработка рисунка проекта инструментами CorelDraw

Тема 1.15 Создание индивидуального проекта

Практика Работа над индивидуальным проектом. Рассмотрение и определение характерных нюансов проекта для назначения режимов резания и гравировки.

Тема 1.16 Создание индивидуального проекта

Теория Работа над индивидуальным проектом. Разработка технологической карты изделия.

Тема 1.17 Создание индивидуального проекта

Практика: Работа над индивидуальным проектом. Подготовка готового изображения к загрузки в лазерный станок

Тема 1.18 Создание индивидуального проекта

Практика: Работа над индивидуальным проектом. Подготовка материала, для проекта.

Тема 1.19 Создание индивидуального проекта

Практика: Работа над индивидуальным проектом. Разработка технологической карты изделия (последовательность этапов изготовления)

Тема 1.20 Создание индивидуального проекта

Практика: Работа над индивидуальным проектом. Разработка технологической карты изделия

Тема 1.21 Создание индивидуального проекта

Практика: Первичная обработка материала проекта

Тема 1.22 Создание индивидуального проекта

Практика: Разработка технологической карты

Тема 1.23 Создание индивидуального проекта

Практика: Разработка технологической карты

Тема 1.24 Создание индивидуального проекта

Практика: Тестовая обработка, подбор режима на масштабированных образцах

Тема 1.25 Создание индивидуального проекта

Практика: Оптимизация режимов обработка

Тема 1.26 Создание индивидуального проекта

Практика: Доработка технологической карты с учетом тестовой обработки

Тема 1.27 Создание индивидуального проекта

Практика: Первый этап изготовления готового изделия.

Тема 1.28 Создание индивидуального проекта

Практика: Работа над индивидуальным проектом.

Тема 1.29 Создание индивидуального проекта

Практика: Работа над индивидуальным проектом.

Тема 1.30 Создание индивидуального проекта

Практика: Работа над индивидуальным проектом. Второй этап изготовления готового изделия (лазерная резка)

Тема 1.31 Создание индивидуального проекта

Практика: Работа над индивидуальным проектом. Дальнейшие этапы изготовления

Тема 1.32 Создание индивидуального проекта

Практика: Работа над индивидуальным проектом. Дальнейшие этапы изготовления

Тема 1.33 Создание индивидуального проекта

Практика: Работа над индивидуальным проектом. Третий этап изготовления готового изделия, сборка.

Тема 1.34 Создание индивидуального проекта

Практика: Работа над индивидуальным проектом. Доводка отдельных элементов изделия.

Тема 1.35 Создание индивидуального проекта

Практика: Работа над индивидуальным проектом. Доводка отдельных элементов изделия.

Тема.2. Подготовка к защите индивидуального проекта

Теория: Консультация по защите проекта. Порядок представления, план презентации.

Тема 2.1 Подготовка к защите индивидуального проекта

Практика: Консультация по защите проекта. Порядок представления, план презентации.

Тема 2.2 Подготовка к защите индивидуального проекта

Практика: Консультация по проекту. Тренировка первой части защиты проекта. (обоснования выбора темы проекта)

Тема 2.3 Подготовка к защите индивидуального проекта

Практика: Консультация по проекту. Тренировка второй части защиты проекта. (теоретическая часть)

Тема 2.4 Подготовка к защите индивидуального проекта

Практика: Консультация по проекту. Тренировка третьей части защиты проекта. (представление основных этапов технологического процесса)

Тема 2.5 Подготовка к защите индивидуального проекта

Практика: Консультация по проекту. Тренировка защиты проекта.

Тема 2.6 Подготовка к защите индивидуального проекта
Практика: Консультация по проекту. Тренировка защиты проекта.

Тема 2.7 Подготовка к защите индивидуального проекта
Практика: Консультация по проекту. Тренировка защиты проекта.

Тема 2.8 Подготовка к защите индивидуального проекта
Практика: Консультация по проекту. Тренировка защиты проекта.

Тема 2.9 Подготовка к защите индивидуального проекта
Практика: Консультация по проекту. Тренировка защиты проекта.

Тема 2.10 Подготовка к защите индивидуального проекта
Практика: Консультация по проекту. Тренировка защиты проекта.

Тема 2.11 Подготовка к защите индивидуального проекта
Практика: Консультация по проекту. Тренировка защиты проекта.

Итоговый контроль.

Теория: Инструкция по прохождению теста.

Практика: Защита проекта.

Итоговое занятие

Практика: Повторение и обобщение пройденного материала. Подведение итогов.

Практика: Повторение и обобщение пройденного материала. Подведение итогов.

УТВЕРЖДЕН
 приказом директора ГБУ ЦДИОТТ
 Колпинского района Санкт-Петербурга
 от «__» _____ 20__ г. №_____
 _____/

Календарно-тематический план на _____ учебный год
«Лазерная резка и гравировка»
Группа № _____, 1 год обучения, количество часов в год 108

№ зан.	Дата проведения		Тема занятий	Кол-во часов	Содержание	Использование дистанционных образовательных технологий и электронного обучения		Оснащение
	план.	факт.				offline/ online	форма занятия (вебинар, конференция, видеоурок и др.)	
1			Вводное занятие. Лазеры, компьютерная графика, способы обработки лазерным излучением. Вводный инструктаж.	1	Т е о р и я : Задачи 1 года обучения. Краткая история возникновения лазеров. Вводный и первичный инструктаж по ТБ, ОТ.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Наглядный материал по истории лазеров.
Раздел 1. Введение в физику лазеров.								
Устройство, принцип действия лазеров. Физические основы лазерной техники. Техника безопасности при работе с лазерами.								
2			История гравировки, лазерные технологии, программирование, конструирование.	1	Теория: История гравировки. (способы, назначение, виды). Применение лазерных технологий (в	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.

					биомедицинских, инженерных, космических системах) основные понятия программирования станков с ЧПУ, примеры программ. 2D конструирование.			
3			История гравировки, лазерные технологии, программирование, конструирование.	1	Практика: Определение гравировки от резки на различных образцах (фанера, оргстекло, камень)	offline	видеоурок	Лазерный станок, проектор.
4			Устройство, принцип действия оптических квантовых генераторов	1	Практика: Включение/выключение лазерного станка. Описание кнопки аварийной остановки.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
5			Устройство, принцип действия оптических квантовых генераторов	1	Практика: определение видов лазеров (газовые, твердотельные, полупроводниковые).	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
6			Устройство, принцип действия оптических квантовых генераторов	1	Практика: Изучение кнопок управления лазерного станка. (кнопок позиционирования в пространстве)	offline	видеоурок	Лазерный станок, проектор.

7	30.09.2020		Устройство, принцип действия оптических квантовых генераторов	1	Теория: Воздействие лазерного излучения на различные поверхности. (поглощение, отражение, пропускание)	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
8			Устройство, принцип действия оптических квантовых генераторов	1	Практика: Принцип действия лазеров, Длина волны и свойство излучения. (определение по таблице)	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
9			Устройство, принцип действия оптических квантовых генераторов	1	Практика: Воздействие лазерного излучения на различные поверхности. (прожиг листа бумаги не сфокусированным излучением, прожиг фанеры 6 мм. сфокусированным излучением)	offline	видеоурок	Лазерный станок, проектор.
10			Применение лазеров в технике	1	Теория: Роль лазеров в промышленности и области применения. (Медицина, телекоммуникация, космические системы, военная сфера)	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.

11			Применение лазеров в технике	1	Практика: Роль лазеров в промышленности и области применения. Просмотр обучающего видеофильма.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
12			Применение лазеров в технике	1	Практика: Изучение устройства СО2 лазерного комплекса. Вырезание простых двумерных из фанеры 6 мм.моделей, (квадрат стороной 20мм.) на технологическом лазере.	offline	видеоурок	Лазерный станок, проектор.
13			Устройство и принцип работы технологического лазера резки и гравировки.	1	Теория: Устройство лазерного технологического комплекса.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
14			Устройство и принцип работы технологического лазера резки и гравировки.	1	Практика: Устройство лазерного технологического комплекса. Назначение кнопок управления.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
15			Устройство и принцип работы технологического лазера резки и гравировки.	1	Практика: Изучение воздействия СО2 лазера на фанеру, пластик.	offline	видеоурок	Лазерный станок, проектор.

					(определение глубины прожига в зависимости от свойств материала)			
16			Устройство и принцип работы технологического лазера резки и гравировки.	1	Теория: Устройство технологической головки лазера.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
17			Устройство и принцип работы технологического лазера резки и гравировки.	1	Практика: Устройство технологической головки лазера. (схематичное устройство, рисунок)	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
18			Устройство и принцип работы технологического лазера резки и гравировки.	1	Практика: Определение фокусного расстояния по диаметру пучка. Практическое определение зоны каустика от расстояния до обрабатываемой поверхности.	offline	видеоурок	Лазерный станок, проектор.
Раздел 2. Основы конструирования дизайн макетов в среде CorelDraw .								
19			Интерфейс системы CorelDRAW.	1	Теория: Алгоритм работы программы, CorelDRAW.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.

20			Интерфейс системы CorelDRAW.	1	Практика: Создание файла, линий, кривых.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
21			Полезные инструменты графического редактора.	1	Практика: Построение простейших фигур с помощью кривых в программе для лазерного станка.	offline	видеоурок	Лазерный станок, проектор.
Раздел 3. Подготовка файлов в CorelDRAW для лазерной резки и гравировки на лазерном станке								
22			Выделение и преобразование объектов в CorelDRAW.	1	Практика: Выделение, копирование и преобразование объектов.	offline	видеоурок	Лазерный станок, проектор.
23			Перемещение объектов, вращение и изменение	1	Практика: Выделение, перемещение, отображение рисунка. Трансформация рисунка (смайлик).	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
24			Копирование объектов, создание зеркальной копии	1	Практика: Копирование и зеркальное отображение рисунков. В программе лазерного станка.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
25			Быстрая обрисовка вектором в CorelDRAW	1	Практика: Вырезание на станке контура рисунка из фанеры 6 мм. (звезда 20*20 мм.)	offline	видеоурок	Лазерный станок, проектор.

26			Масштабирование отсканированных чертежей в CorelDRAW	1	Практика: Масштабирование, изменение размеров ранее созданных смайликов.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
27			Применение инструментов группы "Преобразование"	1	Практика: Группировка объектов. Преобразование ранее созданных смайликов в одну группу.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
28			Трассировка растрового изображения в CorelDraw	1	Практика: Обрисовка объекта с помощью инструмента «быстрая трассировка».	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер.
Раздел 4. Материалы для лазерной резки и гравировки								
29			Технология лазерной резки и гравировки. Дерево	1	Теория: Особенности взаимодействия лазерного излучения с древесиной, способы защиты поверхности от обгорания в зоне реза.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
30			Технология лазерной резки и гравировки. Дерево	1	Практика: Отработка технологических режимов при резке и гравировки по дереву. (зависимость глубины реза от скорости и мощности)	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.

31			Технология лазерной резки и гравировки. Полимеры	1	Практика: Особенности взаимодействия лазерного излучения с полимерами, способы защиты поверхности от оплавления в зоне реза.	offline	видеоурок	Производственный лазер.
32			Технология лазерной резки и гравировки. Полимеры	1	Теория: Отработка технологических режимов при резке и гравировки по полимерам.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
33			Технология лазерной резки и гравировки. Стекло	1	Практика: Особенности взаимодействия лазерного излучения со стеклом, способы избежания трещин поверхности. (подбор скорости и мощность лазера)	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
34			Технология лазерной резки и гравировки. Стекло	1	Практика: Отработка технологических режимов при резке и гравировки со стеклом.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер, стекло 2 мм.
35			Технология лазерной резки и гравировки. Металл	1	Теория: Особенности взаимодействия лазерного излучения с металлами. Теплопроводность и коэффициент отражение лазерного излучения.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.

36			Технология лазерной резки и гравировки. Металл	1	Практика: Отработка технологических режимов при резке и гравировки с металлами. (гравировка простого рисунка)	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
37			Промежуточная аттестация	1	Практика: тестирование, практическая работа.	offline	Тестовое задание	Компьютерный класс, проектор. Бланки для тестирования.
Раздел 5. Подготовка файлов в CorelDRAW для лазерной резки и гравировки на лазерном станке								
38			Создание макета для лазерной резки	1	Теория: Создание, обработка простого изображения для лазерной резки.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
39			Создание макета для лазерной резки	1	Практика: Обработка простого изображения с помощью инструментов CorelDraw. (создание изображения, Логотип ЦДЮТТ, для загрузки в станок)	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
40			Создание макета для лазерной резки	1	Практика: Обработка простого изображения, Логотип ЦДЮТТ, с помощью инструментов CorelDraw. (создание изображения для загрузки	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер

					в станок)			
41			Подготовка макета для загрузки в лазерный станок	1	Теория: Создание, обработка простого изображения для лазерной резки.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
42			Подготовка макета для загрузки в лазерный станок	1	Практика: Обработка простого изображения с помощью инструментов CorelDraw. Обрисовка букв в изображении логотипа ЦДЮТТ.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
43			Создание макета для лазерной гравировки	1	Практика: Способы преобразования растрового изображения в векторное.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
44			Создание макета для лазерной гравировки	1	Практика: Выделение слоев для обработки на лазерном станке.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор
45			Создание макета для лазерной гравировки	1	Практика: Способы передачи макета изображения в лазерный	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор

					станок (флешка, USB кабель)			
46			Создание макета для лазерной гравировки	1	Теория: Создание макета (логотип ЦДЮТТ) для лазерной гравировки фанеры.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
47			Подготовка макета для загрузки в лазерный станок	1	Практика: Обрисовка изображения, выделение слоев для обработки на станке.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
48			Подготовка макета для загрузки в лазерный станок	1	Практика: Установка режимов резания (скорость и мощность). При гравировке фанеры 6 мм.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
Раздел 6. Ориентировочные параметры лазерной резки и гравировки								
49			Резка	1	Теория: Возможные параметры скорости и мощности и их влияние на резку.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
50			Резка	1	Практика: Подбор параметров мощности и скорости при резки различных материалов (фанера, 6 мм., пластик 2	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер

					мм.) на лазерном станке.			
51			Гравировка	1	Практика: Возможные параметры скорости и мощности и их влияние на гравировку фанеры.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
52			Гравировка	1	Теория: Возможные параметры мощности и скорости при дискретной обработке лазерным излучением.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
53			Настройка шага гравировки в переводе на DPI	1	Практика: Подбор параметров Гравировка мощности и скорости при гравировки различных материалов (фанера, оргстекло, камень) на лазерном станке.	offline	видеоурок	Производственный лазер
54			Настройка шага гравировки в переводе на DPI	1	Практика: Отработка параметров мощности и скорости гравировки, при различном шаге DPI.	offline	видеоурок	Производственный лазер
Раздел 7. Фокусное расстояние и линзы								
55			Фокусирующая линза и фокусное расстояние	1	Практика: Определение фокусного расстояния линзы (зона каустики). Размера пятна.	offline	видеоурок	Производственный лазер

56			Юстировка оптической системы лазерного комплекса.	1	Практика: Юстировка лазерной системы, проверка настройки оптического резонатора, фокусировка лазерного пучка	offline	видеоурок	Производственный лазер
Раздел 8. Создание и защита индивидуального проекта								
57			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Виды индивидуальных проектов (украшение гравировкой камня, стела, пластика, создание подставки под горячее, подставка под телефон, фоторамка, плоские тематические изделия из фанеры, пластика)	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
58			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Выбор и согласование индивидуального проекта.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
59			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Выбор и согласование индивидуального проекта.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный

								лазер
60			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Выбор и согласование индивидуального проекта.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
61			Создание индивидуального проекта	1	Теория: Постановка задач по реализации индивидуального проекта. (формулировка целей и плана реализации)	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
62			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Разработка этапов реализации индивидуального проекта.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
63			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Определение сроков выполнения каждого этапа проекта.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
64			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Работа над индивидуальным проектом. Создание рисунка проекта.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный

								лазер
65			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Работа над индивидуальным проектом. Создание рисунка проекта.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
66			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Работа над индивидуальным проектом. Обработка рисунка проекта инструментами CorelDraw.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
67			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Работа над индивидуальным проектом. Обработка рисунка проекта инструментами CorelDraw.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
68			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Работа над индивидуальным проектом. Обработка рисунка проекта инструментами CorelDraw.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
69			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Работа над индивидуальным проектом. Обработка рисунка проекта инструментами CorelDraw.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный

								лазер
70			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Работа над индивидуальным проектом. Обработка рисунка проекта инструментами CorelDraw.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
71			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Работа над индивидуальным проектом. Обработка рисунка проекта инструментами CorelDraw.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
72			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Работа над индивидуальным проектом. Рассмотрение и определение характерных нюансов проекта для назначения режимов резания и гравировки.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
73			Создание индивидуального проекта	1	Теория: Работа над индивидуальным проектом. Разработка технологической карты изделия (последовательность этапов изготовления)	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер

74			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Работа над индивидуальным проектом. Подготовка готового изображения к загрузки в лазерный станок	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
75			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Работа над индивидуальным проектом. Подготовка материала, для проекта.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
76			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Работа над индивидуальным проектом. Разработка технологической карты изделия (последовательность этапов изготовления)	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
77			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Работа над индивидуальным проектом. Разработка технологической карты изделия (последовательность этапов изготовления)	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
78			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Первичная обработка материала проекта. (удаление заусенцев, проверка	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный

					обрабатываемой поверхности)			лазер
79			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Разработка технологической карты изделия (последовательность этапов изготовления)	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
80			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Работа над индивидуальным проектом. Разработка технологической карты изделия (последовательность этапов изготовления)	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
81			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Тестовая обработка, подбор режима на масштабированных образцах	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
82			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Оптимизация режимов обработки.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер

83			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Доработка технологической карты в учёт тестовой обработки.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
84			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Первый этап изготовления готового изделия. (лазерная гравировка)	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
85			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Работа над индивидуальным проектом.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
86			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Работа над индивидуальным проектом.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
87			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Работа над индивидуальным проектом. Второй этап изготовления готового изделия. (лазерная резка)	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер

88			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Работа над индивидуальным проектом. Дальнейшие этапы изготовления.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
89			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Дальнейшие этапы изготовления.	offline	видеоурок занятие №29	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
90			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Работа над индивидуальным проектом. Третий этап изготовления готового изделия, сборка (если изделие состоит из нескольких частей)	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
91			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Работа над индивидуальным проектом. Доводка отдельных элементов изделия.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
92			Создание индивидуального проекта	1	Практика: Работа над индивидуальным проектом. Доводка отдельных элементов изделия.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.

93			Подготовка к защите индивидуального проекта	1	Теория: Консультация по защите проекта. Порядок представления, план презентации.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
94			Подготовка к защите индивидуального проекта	1	Практика: Консультация по защите проекта. Порядок представления, план презентации.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
95			Подготовка к защите индивидуального проекта	1	Практика: Консультация по проекту. Тренировка первой части защиты проекта. (обоснования выбора темы проекта)	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
96			Подготовка к защите индивидуального проекта	1	Практика: Консультация по проекту. Тренировка второй части защиты проекта. (теоретическая часть)	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
97			Подготовка к защите индивидуального проекта	1	Практика: Консультация по проекту. Тренировка третьей части защиты проекта. (представление основных этапов технологического процесса)	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
98			Подготовка к защите	1	Практика: Консультация по проекту. Тренировка четвертой	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.

			индивидуального проекта		части защиты проекта. (Описание каждого технологического этапа изготовления изделия)			
99			Подготовка к защите индивидуального проекта	1	Практика: Консультация по проекту. Тренировка защиты проекта.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
100			Подготовка к защите индивидуального проекта	1	Практика: Консультация по проекту. Тренировка защиты проекта.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
101			Подготовка к защите индивидуального проекта	1	Практика: Консультация по проекту. Тренировка защиты проекта.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
102			Подготовка к защите индивидуального проекта	1	Практика: Консультация по проекту. Тренировка защиты проекта.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.
103			Подготовка к защите индивидуального проекта	1	Практика: Консультация по проекту. Тренировка защиты проекта.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор. Производственный лазер
104			Подготовка к защите индивидуального проекта	1	Практика: Консультация по проекту. Тренировка защиты проекта.	offline	видеоурок	Компьютерный класс, проектор.

105			Итоговый контроль	1	Теория: Инструкция по прохождению теста.	offline	Тестовое задание	Компьютерный класс, проектор. Бланки для тестирования.
106			Итоговый контроль	1	П р а к т и к а : Защита проекта.	offline	Тестовое задание	Компьютерный класс, проектор.
107			Итоговое занятие	1	П р а к т и к а : Повторение и обобщение пройденного материала. Подведение итогов.	offline	Тестовое задание	Компьютерный класс, проектор.
108			Итоговое занятие	1	П р а к т и к а : Повторение и обобщение пройденного материала. Подведение итогов.	offline	Тестовое задание	Компьютерный класс, проектор.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Входная диагностика (сентябрь) – в форме собеседования – проводится с целью выявления первоначального уровня знаний и умений, возможностей, обучающихся при поступлении в объединение (приложение 1).

Текущий контроль (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала. Формы проведения: опрос, выполнение практического задания, соревнование, выставка работ.

Промежуточная аттестация – проводится в середине учебного года (декабрь) для выявления уровня освоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса. Форма проведения: тестирование, выполнение практической работы (приложение № 1). Результаты фиксируются в оценочном листе.

Итоговый контроль – проводится в конце обучения по программе (май) и позволяет оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения. Форма проведения: тестирование, выполнение практической работы (приложение № 2). Результаты фиксируются в оценочном листе и протоколе.

Методические материалы

Педагогические методики и технологии

При реализации программы используются современные педагогические технологии, обеспечивающие личностное развитие ребенка за счет уменьшения доли репродуктивной деятельности: личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа), информационно-коммуникационные технологии, здоровье сберегающие технологии и др. Использование данных технологий способствует повышению качества образования, снижению нагрузки обучающихся, более эффективному использованию учебного времени. Личностно-ориентированное обучение дает возможность создания комфортных, бесконфликтных условий, которые способствуют личностному проявлению обучающихся: предоставление им возможности задавать вопросы, высказывать оригинальные идеи, обмениваться мнениями, дополнять и анализировать ответы товарищей, выполнять задания разной степени сложности.

При организации деятельности обучающихся используются индивидуальные и групповые формы работы. На занятиях применяются разные методы обучения: объяснительно-иллюстративный, методы проблемного обучения (при выполнении практических работ). При объяснении учебного материала используются компьютерные презентации, видеофильмы.

Дидактические средства

№ п/п	Раздел, тема программы	В качестве дидактического материала дополнительно используются: презентации, видеоуроки инструкции.
	Вводное занятие	Инструкции ОТ, Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – М.: Машиностроение, 2009.
1. Введение. Техника безопасности поведения в мастерской и при работе с лазерным комплексом. Физические основы лазерной техники.		
1.	Устройство, принцип действия оптических квантовых генераторов	Кошкин Н.И. Элементарная физика: справочник. – М.: Наука, 2001. – с. Фото и видеоматериалы
2.	Применение лазеров в технике	Голубев В.С., Лебедев Ф.В. Физические основы технологических лазеров. – М.: Высшая школа, 2012. Григорьянц А.Г., Сафонов А.Н. Лазерная техника и технология., т. 6. – М.: Высшая школа, 2008. Фото и видеоматериалы
3.	Устройство и принцип работы технологического лазера резки и гравировки	Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – М.: Машиностроение, 2009. Фото и видеоматериалы
2. Основы конструирования дизайн макетов в среде CorelDraw		
1.	Интерфейс системы CorelDRAW Graphics Suite	Самоучитель по CorelDraw для начинающих – Режим доступа: http://corell-doc.ru Фото и видеоматериалы
2.	Полезные инструменты графического редактора	Уроки Корел Дро (Corel DRAW) для начинающих. – Режим доступа: http://risuusam.ru . Фото и видеоматериалы
3. Подготовка файлов в CorelDRAW для лазерной резки и гравировки на лазерном станке		
1.	Выделение и преобразование объектов в CorelDRAW	Видео презентация. CorelDraw. Уроки для начинающих. 1ч.
2.	Перемещение объектов, вращение и изменение размеров объектов в CorelDRAW	Видео презентация. CorelDraw. Уроки для начинающих. 2ч.
3.	Копирование объектов, создание зеркальных копий	Видео презентация. CorelDraw. Уроки для начинающих. 3ч.
4.	Применение инструментов группы "Преобразование"	Видео презентация. CorelDraw. Уроки для начинающих. 4ч.
5.	Масштабирование отсканированных чертежей в CorelDRAW	Видео презентация. CorelDraw. Уроки для начинающих. 5ч.
6.	Быстрая обрисовка вектором в CorelDRAW. Работа с узлами (типы узлов, назначение)	Видео презентация. CorelDraw. Уроки для начинающих. 6ч.
7.	Трассировка растрового изображения в CorelDraw	Видео презентация. CorelDraw. Уроки для начинающих. 7ч.

4. Материалы для лазерной резки и гравировки		
1.	Технология лазерной резки и гравировки. Дерево	Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н. Лазерная техника и технология. Лазерная сварка металлов, т. – М.: Высшая школа, 2008.
2.	Технология лазерной резки и гравировки. Полимеры	Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н. Лазерная техника и технология. Лазерная сварка металлов, т. – М.: Высшая школа, 2008.
3.	Технология лазерной резки и гравировки. Стекло	Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н. Лазерная техника и технология. Лазерная сварка металлов, т. – М.: Высшая школа, 2008.
4.	Технология лазерной резки и гравировки. Металлы	Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н. Лазерная техника и технология. Лазерная сварка металлов, т. – М.: Высшая школа, 2008.
5. Подготовка файлов в CorelDRAW для лазерной резки и гравировки на лазерном станке		
1.	Создание макета для лазерной резки	Вейко В.П., Петров А.А. Введение в лазерные технологии [Электронный ресурс]: опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии».
2.	Подготовка макета для загрузки в лазерный станок	Вейко В.П., Петров А.А. Введение в лазерные технологии [Электронный ресурс]: опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии».
3.	Создание макета для лазерной гравировки	Вейко В.П., Петров А.А. Введение в лазерные технологии [Электронный ресурс]: опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии».
4.	Подготовка макета для загрузки в лазерный станок	Вейко В.П., Петров А.А. Введение в лазерные технологии [Электронный ресурс]: опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии».
6. Ориентировочные параметры лазерной резки и гравировки.		
1.	Резка	Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – М.: Машиностроение, 2009
2.	Гравировка	Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – М.: Машиностроение, 2009
3.	Настройка шага гравировки в переводе на DPI	Инструкция по эксплуатации лазерного комплекса
7. Фокусное расстояние и линзы		
1.	Фокусирующая линза и фокусное расстояние	Кошкин Н.И. Элементарная физика: справочник. – М.: Наука, 2001. – с. Шахно Е.А. Математические методы описания лазерных технологий. Учебное пособие. – СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2002
2.	Юстировка системы	Шахно Е.А. Математические методы описания лазерных технологий. Учебное пособие. – СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2002
8. Создание и защита индивидуального проекта		

1	Создание индивидуального проекта	Фото и видеоматериалы
2	Подготовка к защите индивидуального проекта	Фото и видеоматериалы
	<i>Итоговое занятие</i>	Фото и видеоматериалы, грамоты, награды

Информационные источники

Литература для педагога

1. Голубев В.С., Лебедев Ф.В. Физические основы технологических лазеров. – М.: Высшая школа, 2012. – 240 с.
2. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – М.: Машиностроение, 2009.
3. Рэди Дж.Ф. Действие лазерного излучения. – М.: Мир, 1974. – 208 с.
4. Вейко В.П., Либенсон М.Н. Лазерная обработка. – Л.: Лениздат, 2009. – 288с.
5. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н. Лазерная техника и технология. Лазерная сварка металлов, – М.: Высшая школа, 2008. – 240 с.
6. Вейко В.П. Лазерная микрообработка. Опорный конспект лекций. СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 56 с.
7. Кошкин Н.И. Элементарная физика: справочник. – М.: Наука, 2001. – 390 с.
8. Шахно Е.А. Математические методы описания лазерных технологий. Учебное пособие. – СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2002. – 288 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. – 400 с.
2. Лазеры в технологии. Под ред. М.Ф. Стельмаха. – М.: Энергия, 2015. – 208 с.
3. Таблицы физических величин. Справочник. Под. ред. акад. И.К. Кикоина. – М.: Атомиздат, 2006. – 228 с.
4. Рыкалин Н.Н., Углов А.А., Кокора А.Н. Лазерная обработка материалов. – М.: Машиностроение, 2015. – 315 с.
5. Кошкин Н.И., Ширкевич М.Г. Справочник по элементарной физике. – М.: Наука, 2008.-190 с

Электронные ресурсы для обучающихся:

1. Самоучитель по CorelDraw для начинающих – Режим доступа: <http://corell-doc.ru>
2. Уроки Корел Дро (Corel DRAW) для начинающих. – Режим доступа: <http://risuusam.ru>.

**ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ
обучающихся за I полугодие**

Форма проведения: тестирование, практическая работа.

Тестирование

Задание: выбрать один вариант ответа из предложенных.

За каждый правильный ответ начисляется 1 балл

За неправильный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов.

Максимальное количество баллов – 5.

Задание 1.

В состав лазерного технологического комплекса входят:

- а) технологический СО2, лазер, координатный стол, система управления позиционированием;
- б) оптический резонатор, юстировочный лазер, блок питания;

Задание 2.

При увеличении скорости обработки материалов суммарная энергия воздействия:

- а) уменьшается;
- б) увеличивается;

Задание 3.

При увеличении мощности лазера глубина обработки материала:

- а) уменьшается;
- б) увеличивается.

Задание 4.

При увеличении размера лазерного пучка в 2 раза, плотность энергии изменяется:

- а) уменьшается в 2 раза;
- б) увеличивается 2 раза;
- в) не изменяется
- г) уменьшается в 4 раза;
- д) увеличивается 4 раза;

Задание 5.

Изображение строится с помощью математических формул (точки, линии, кривые Безье).

- а) в векторном формате;
- б) в растровом формате;

Правильные ответы:

№ задания	1	2	3	4	5
ответ	А	А	Б	Г	А

Практическая работа

Задание 1: Перевести заданную растровую картинку в векторное изображение с помощью программы CorelDraw.

Критерии оценки:

Соответствие векторного изображения для подготовки к загрузке в станок ЧПУ

Максимальная оценка – 3 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

Полученное изображение готово к загрузке без дополнительных доработок – 3 балла.

Полученное изображение готово к загрузке с незначительными доработками – 2 балла.

Полученное изображение готово к загрузке со значительными доработками – 1 балл.

Полученное изображение не готово к загрузке – 0 баллов.

Максимальная оценка – 3 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

Общая оценка определяется суммой всех полученных баллов:

Максимальная оценка – 8 баллов

Минимальная оценка – 0 баллов

Критерии уровня обученности по сумме баллов:

более 6 баллов – высокий уровень;

от 4 до 5 баллов – средний уровень;

до 3 баллов – низкий уровень.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ
обучающихся

Объединение «Лазерная резка и гравировка»

Группа № __

№ п/п	Фамилия, имя	Тест (max – 5 б.)	Практическая работа (max – 3 б.)	Сумма баллов	Уровень обученности
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					

Критерии уровня обученности по сумме баллов:

более 6 баллов – высокий уровень;

от 4 до 5 баллов – средний уровень;

до 3 баллов – низкий уровень.

Педагог дополнительного образования: _____/

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ обучающихся

Форма проведения: защита индивидуального проекта.

Содержание

На этапе творческого проектирования каждый обучающихся получает техническое задание для создания индивидуального проекта.

Описание технического задания.

Выбранное растровое изображение перевести в векторное с помощью программы *CorelDraw*, произвести обработку изображения, подобрать технологические режимы лазерной гравировки.

Подготовить лазерный технологический комплекс к работе (включить, настроить, юстировать).

Произвести обработку материала с помощью лазерного излучения и получить готовое изделие.

В ходе итогового контроля обучающийся должен:

- провести презентацию индивидуального творческого проекта;
- объяснить каждый этап создания конечного изделия;
- продемонстрировать готовое изделие, проанализировать пути рационализации его изготовления на всех этапах создания, дать оценку полученному результату.

Критерии оценки:

Сложность выбранного растрового изображения – 0-5 баллов

Качество обработки векторного изображения – 0-3 баллов

Баллы снимаются за лишние линии векторной графики, которые в последующем процессе обработки, приведут к лишним технологическим операциям.

Проведен анализ технологических режимов лазерной обработки – 0-5 баллов.
(максимальная оптимизация временной занятости станка)

Обоснованы конструкторские решения последовательности обработки – 0-8 баллов;
Баллы снимаются если нарушена последовательность обработки (гравировка, потом вырезание контура фигуры)

Уверенность работы в качестве оператора лазерной установки – 0-10 баллов.

Максимальная оценка за презентацию – 31 баллов

Минимальная оценка за презентацию – 0 баллов

Критерии уровня обученности по сумме баллов:

от 20 и более – высокий уровень;

от 10 до 19 баллов – средний уровень;

менее 9 баллов – низкий уровень.

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ
обучающихся

Объединение «Лазерная резка и гравировка»
Группа № __

№ п/п	Фамилия, имя	Защита творческого проекта (max – 31 б.)					Сумма баллов	Уровень обученности
		сложность изображения	качество обработки	анализ технологических режимов	конструкторские решения	уверенность работы		
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								

Критерии уровня обученности по сумме баллов:

- от 20 и более – высокий уровень;
- от 10 до 19 баллов – средний уровень;
- менее 9 баллов – низкий уровень.

Педагог дополнительного образования: _____/
Председатель комиссии: _____/_____

Члены комиссии: _____/
_____/_____

