



Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Южно-Уральский государственный колледж»

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г  
№ \_\_\_\_\_

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа

«Основы лазерной обработки материалов (с учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Лазерные технологии»)»

2021 г.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа  
Название программы: «Основы лазерной обработки материалов (с учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Лазерные технологии»)»

Автор:

Преподаватель  
ГБПОУ «ЮУГК»

Демченко Г.В.

Нормативный срок освоения программы: 1 год

Дополнительная общеобразовательная программа рассмотрена на заседании Педагогического Совета ГБПОУ «ЮУГК»

протокол от «30» июня 2021 г, №\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Пояснительная записка

Раздел 1. Содержание программы

Раздел 2. Содержание учебно-тематического плана

Раздел 3. Кадровое обеспечение учебного процесса по до(о)п

Раздел 4. Сведения о материально-техническом обеспечении и об оснащённости образовательного процесса

Раздел 5. Учебно-методическое обеспечение программы

Раздел 6. Оценка качества освоения программы

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации, с учетом спецификации стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Лазерные технологии».

Программа разработана в соответствии с:

- спецификацией стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Лазерные технологии»;

- профессиональным стандартом «Резчик термической резки металла» (утвержден приказом Минтруда России от 3 декабря 2015 г. № 989н);

или (если нет профессионального стандарта или он не введен в действие, то единым квалификационным справочником, единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих);

- приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».

Цель программы: подготовка участников к чемпионатам «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia) и «Абилимпикс» по компетенции «Лазерные технологии».

Задачи программы:

- осуществить сбор, систематизацию и анализ данных, необходимых для выполнения конкурсного задания;
- определить выбор технических средств и технологических приемов для выполнения конкурсного задания;
- овладеть специализированными приемами, операциями необходимыми для выполнения конкурсного задания;
- выполнить работы по созданию элементов конкурсного задания.

В результате освоения программы профессионального обучения у слушателя должны быть сформированы компетенции:

| №<br>п/п | Содержание совершенствуемой или вновь формируемой компетенции  |
|----------|--|
| 1        | Выполнение автоматической лазерной резки с настройкой и регулировкой оборудования  |
| 2        | Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки плавлением металлических материалов с настройкой и регулировкой оборудования |

Срок реализации программы – 10 месяцев. Количество академических часов – 144.

Планируемые результаты:

В результате освоения программы слушатель должен **знать:**

- информацию о лазерных технологиях, оборудовании лазерных технологических установок и комплексов, об управлении лазерным пучком, о режимах, параметрах и особенностях некоторых технологических операций, связанных с обработкой материалов;
- технику безопасности (правила безопасной работы на станках);
- устройство станка с ЧПУ и его узлов;
- правила проверки точности станка с ЧПУ;
- правила проверки на работоспособность и точность позиционирования станка с ЧПУ;
- устройство и правила применения универсальных и специальных приспособлений, простых и средней сложности контрольно - измерительных инструментов и приборов;
- правила заточки, доводки и установки нормализованного и специального режущего инструмента;
- способы корректировки режимов резания по результатам работы станка;
- правила чтения технологической и конструкторской документации;
- систему допусков и посадок;
- квалитеты и параметры шероховатости.

**уметь:**

- планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога цеха или участка в соответствии с производственными задачами по изготовлению деталей;
- осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей;
- разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;
- осуществлять выполнение расчетов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;
- осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;
- осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;
- осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией;
- умение оценивать и рассчитывать параметры мощных лазеров для различных технологий;
- осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования в рамках своей компетенции для выбора методов и способов их устранения;

- организовывать работы по устранению неполадок, отказов металлорежущего и аддитивного оборудования и ремонту станочных систем и технологических приспособлений из числа оборудования механического участка в рамках своей компетенции;
- планировать работы по наладке и подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами.
- проводить наладку станка с ЧПУ на обработку простых и средней сложности деталей;
- проводить наладку нулевого положения и зажимных приспособлений;
- устанавливать технологическую последовательность обработки;
- подбирать режущий, контрольно - измерительный инструмент и приспособления по технологической документации;
- проверять и контролировать по индикаторам правильность установки приспособлений и режущего инструмента в системе координат;
- производить отладку обработки деталей с последующей сдачей на контроль в ВТК;
- корректировать режимы резания по результатам работы станка;
- фиксировать неисправности в работе станка и его узлов и сообщать о них в службу ремонта и эксплуатации;
- проверять станок на точность.

Включает в себя:

- Общую характеристику дополнительной образовательной (общеразвивающей) программы;
- Структуру и содержание дополнительной образовательной (общеразвивающей) программы (объем часов и виды учебной работы, тематический план и содержание программы);
- Формы аттестации и оценочные материалы;
- Организационно-педагогические условия реализации программы

**Количество часов, необходимых для освоения программы:**

| <b>Вид учебной работы</b>                                      | <b>Количество часов</b> |
|--|-------------------------|
| Всего занятий  | 144                     |
| Теоретическое обучение   | 8                       |
| Практические занятия   | 136                     |
| Форма аттестации (контроля) выполнение индивидуального задания |                         |

## Раздел 1. Содержание программы

Обучающимися по Программе являются студенты 1, 2, 3 и 4 года обучения специальности 15.02.08 «Технология машиностроения», 15.02.03 «Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики», 15.02.14 «Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)», 27.02.04 «Автоматические системы управления», 27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг», обладающие творческими способностями и имеющие достаточный уровень профессиональных навыков и умений в данной компетенции.

### 1.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

| №<br>п/п  | Наименование раздела (темы)  | Количество часов |                          |                         | Форма<br>аттестации<br>(контроля) |
|-----------|--|------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
|           |  | Всего<br>занятий | Теоретических<br>занятий | Практических<br>занятий |                                   |
| <i>1</i>  | <i>2</i>   | <i>3</i>         | <i>4</i>                 | <i>5</i>                | <i>6</i>                          |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Теоретическое обучение</b>  | <b>8</b>         | <b>6</b>                 | <b>2</b>                |                                   |
| 1.1       | Модуль 1. Современные технологии в профессиональной сфере  | 2                | 2                        | -                       | Индивидуальное задание            |
| 1.2       | Модуль 2. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Лазерные технологии». Разделы спецификации | 2                | 2                        | -                       | Индивидуальное задание            |
| 1.3       | Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности   | 4                | 2                        | 2                       | Индивидуальное задание            |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Практическое обучение</b>   | <b>130</b>       | <b>38</b>                | <b>92</b>               |                                   |



|     |   |            |           |            |                        |
|-----|---|------------|-----------|------------|------------------------|
| 2.1 | Модуль 1. Основы работы системой лазерной резки и гравировки  | 6          | 6         | -          | Индивидуальное задание |
| 2.2 | Модуль 2. Подготовка технологических моделей для работы на станках с программным управлением            | 10         | 4         | 6          | Индивидуальное задание |
| 2.3 | Модуль 3. Работа с газовым лазером  | 16         | 8         | 8          | Индивидуальное задание |
| 2.4 | Модуль 4. Работа с твердотельным лазером  | 38         | 20        | 18         | Индивидуальное задание |
| 2.5 | Модуль 5. Выполнение работ оператора лазерных установок в производственных лабораториях и мастерских    | 14         | -         | 14         | Индивидуальное задание |
| 2.6 | Модуль 6. Выполнение работ по получению специализированных поверхностей на металле                      | 30         | -         | 30         | Индивидуальное задание |
| 2.7 | Модуль 7. Выполнение работ по созданию штампов  | 16         | -         | 16         | Индивидуальное задание |
| 3.  | <b>Выполнение индивидуального задания:</b><br>- проверка теоретических знаний;<br>- практическая работа | 6          | -         | 6          | Индивидуальное задание |
|     | <b>ИТОГО:</b>   | <b>144</b> | <b>44</b> | <b>100</b> |                        |

## 1.2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| №<br>п/п  | Наименование раздела (темы)   | Количество часов |                          |                         | Форма<br>аттестации<br>(контроля) |
|-----------|---|------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
|           |   | Всего<br>занятий | Теоретических<br>занятий | Практических<br>занятий |                                   |
| 1         | 2   | 3                | 4                        | 5                       | 6                                 |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Теоретическое обучение</b>   | <b>8</b>         | <b>6</b>                 | <b>2</b>                |                                   |
| 1.1       | <i>Модуль 1. Современные технологии в профессиональной сфере</i>  | <b>2</b>         | <b>2</b>                 | -                       |                                   |
| 1.1.1     | Аддитивные технологии в машиностроении.<br>Цифровое производство в машиностроении.<br>Компьютерные технологии.                          | 1                | 1                        |                         | Индивидуальное задание            |
| 1.1.2     | Автоматизация машиностроения.<br>Робототехника в машиностроении   | 1                | 1                        |                         | Индивидуальное задание            |
| 1.2       | <i>Модуль 2. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Лазерные технологии». Разделы спецификации</i> | <b>2</b>         | <b>2</b>                 | -                       |                                   |
| 1.2.1     | Актуальное техническое описание по компетенции.<br>Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции                                    | 2                | 2                        |                         | Индивидуальное задание            |
| 1.3       | <i>Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности</i>   | <b>4</b>         | <b>2</b>                 | <b>2</b>                |                                   |

|           |  |            |           |           |                        |
|-----------|--|------------|-----------|-----------|------------------------|
| 1.3.1     | Требования охраны труда и техники безопасности   |            | 1         | 1         | Индивидуальное задание |
| 1.3.2     | Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды компетенции                   |            | 1         | 1         | Индивидуальное задание |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Практическое обучение</b>   | <b>130</b> | <b>38</b> | <b>92</b> |                        |
| 2.1       | <i><b>Модуль 1. Основы работы системой лазерной резки и гравировки</b></i>                                 | <b>6</b>   | <b>6</b>  | -         |                        |
| 2.1.1     | Основы работы в системе AutoCAD. Команды рисования. Команды редактирования.                                | 2          | 2         |           | Индивидуальное задание |
| 2.1.2     | Программный комплекс CorelDraw. Основы работы.   | 2          | 2         |           | Индивидуальное задание |
| 2.1.3     | Основы создания и редактирования графических элементов. Экспорт файлов из других графических систем.       | 2          | 2         |           | Индивидуальное задание |
| 2.2       | <i><b>Модуль 2. Подготовка технологических моделей для работы на станках с программным управлением</b></i> | <b>10</b>  | <b>4</b>  | <b>6</b>  |                        |
| 2.2.1     | Основы разработки технологических процессов изготовления деталей. Технологии аддитивного производства.     | 2          | 2         |           | Индивидуальное задание |
| 2.2.2     | Подготовка макетов промышленных изделий для работы на лазерной установке                                   | 2          |           | 2         | Индивидуальное задание |
| 2.2.3     | Создание типового макета промышленного изделия в ПО CorelDraw  | 3          | 1         | 2         | Индивидуальное задание |

|       |   |           |           |           |                        |
|-------|---|-----------|-----------|-----------|------------------------|
| 2.2.4 | Работа с системой прецизионной лазерной маркировки  | 3         | 1         | 2         | Индивидуальное задание |
| 2.3   | <b>Модуль 3. Работа с газовым лазером</b>   | <b>16</b> | <b>8</b>  | <b>8</b>  |                        |
| 2.3.1 | Основы работы в системе AutoCAD   | 2         | 2         | -         | Индивидуальное задание |
| 2.3.2 | Программный комплекс CorelDraw. Основы работы   | 6         | 6         | -         | Индивидуальное задание |
| 2.3.3 | Основы работы системой лазерной резки и гравировки на базе CO2 лазера. Подготовка макетов для лазерной обработки. Разработка элементов крепления для сборки конструкции. Подбор режимов обработки. Создание и использование базы режимов для конкретных материалов. | 8         | -         | 8         | Индивидуальное задание |
| 2.4   | <b>Модуль 4. Работа с твердотельным лазером</b>   | <b>38</b> | <b>20</b> | <b>18</b> |                        |
| 2.4.1 | Методы подготовки макетов промышленных изделий для выполнения операций лазерной маркировки. Типы используемых элементов: векторные файлы, растровые файлы, текстовые элементы, штрих-коды и другие коды, счетчики, и др.  | 4         | 4         | -         | Индивидуальное задание |
| 2.4.2 | Создание типового макета промышленного изделия в ПО CorelDraw   | 10        | 4         | 6         | Индивидуальное задание |
| 2.4.3 | Работа с системой прецизионной лазерной маркировки на базе волоконного лазера.  | 24        | 12        | 12        | Индивидуальное задание |

|       |   |           |          |           |                        |
|-------|---|-----------|----------|-----------|------------------------|
|       | Выполнение технологических операций с различными материалами: маркировка, абляция, вспенивание, зачистка, прошивка отверстий, микрорезка, маркировка термовлиянием, цветная лазерная маркировка и др. |           |          |           |                        |
| 2.5   | <b>Модуль 5. Выполнение работ оператора лазерных установок в производственных лабораториях и мастерских</b>   | <b>14</b> | <b>-</b> | <b>14</b> |                        |
| 2.5.1 | Введение. Техника безопасности. Основы электробезопасности  | 1         | -        | 1         | Индивидуальное задание |
| 2.5.2 | Подготовка макетов изделий для выполнения лазерного раскроя   | 2         | -        | 2         | Индивидуальное задание |
| 2.5.3 | Создание сборных моделей и элементов лазерного раскроя  | 5         | -        | 5         | Индивидуальное задание |
| 2.5.4 | Работа с системой лазерной резки и гравировки на базе CO2 лазера  | 6         | -        | 6         | Индивидуальное задание |
| 2.6   | <b>Модуль 6. Выполнение работ по получение специализированных поверхностей на металле</b>   | <b>30</b> | <b>-</b> | <b>30</b> |                        |
| 2.6.1 | Получение специализированных поверхностей на металле термовлиянием  | 10        | -        | 10        |                        |
| 2.6.2 | Подготовка макетов изображений для лазерной цветной обработки   | 10        | -        | 10        |                        |

|       |  |            |           |            |                        |
|-------|--|------------|-----------|------------|------------------------|
| 2.6.3 | Работа с системой прецизионной лазерной маркировки на базе волоконного лазера  | 10         | -         | 10         |                        |
| 2.7   | <b>Модуль 7 Выполнение работ по созданию штампов</b>   | <b>16</b>  | -         | <b>16</b>  |                        |
| 2.7.1 | Создание макета штампов. Создание защитных элементов. Гильошные сетки.   | 10         | -         | 10         |                        |
| 2.7.2 | Работа с системой лазерной резки и гравировки на базе СО2 лазера. Настройка управляющего ПО для изготовления штампов | 6          | -         | 6          |                        |
|       | <b>Выполнение индивидуального задания:</b>   |            |           |            |                        |
| 3.    | <b>- проверка теоретических знаний;</b><br><b>- практическая работа</b>  | <b>6</b>   | -         | <b>6</b>   |                        |
| 3.1   | Проверка теоретических знаний: тестирование  | 2          |           | 2          | Индивидуальное задание |
| 3.2   | Практическая работа  | 4          |           | 4          | Индивидуальное задание |
|       | <b>ИТОГО:</b>  | <b>144</b> | <b>44</b> | <b>100</b> |                        |

## **2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА**

### **Раздел 1. Теоретическое обучение**

#### **Модуль 1. Современные технологии в профессиональной сфере**

Тема 1.1.1. Аддитивные технологии в машиностроении.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:

Аддитивные технологии в машиностроении Цифровое производство в машиностроении. Компьютерные технологии.

Тема 1.1.2. Автоматизация машиностроения.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:

Автоматизация машиностроения. Робототехника в машиностроении

#### **Модуль 2. Ознакомление с WSI и Ворлдскиллс Россия. Стандарт компетенции WSSS «Лазерные технологии».**

Тема 1.2.1. Актуальное техническое описание компетенции.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:

Движение WorldSkills International (WSI) и Ворлдскиллс Россия. Стандарты WorldSkills. Стандарт компетенции WSSS «Лазерные технологии». Актуальное техническое описание компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции. Разделы спецификации.

#### **Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности**

Тема 1.3.1 Требования охраны труда и техники безопасности.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:

Требования охраны труда и техники безопасности

Тема 1.3.2 Специфичные требования охраны труда.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:

Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции «Лазерные технологии».

### **Раздел 2. Практическое обучение**

#### **Модуль 1. Основы работы системой лазерной резки и гравировки**

Тема 1.1. Основы работы в системе AutoCAD. Команды рисования. Команды редактирования.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:

- Области применения системы автоматизированного проектирования AutoCAD. Основы работы в системе.
- Пользовательские настройки.
- Применение системы AutoCAD для выполнения лазерных операций

Тема 1.2. Программный комплекс CorelDraw. Основы работы.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:

- Области применения системы CorelDraw.
- Основы работы в системе.
- Пользовательские настройки.

Тема 1.3. Основы создания и редактирования графических элементов. Экспорт файлов из других графических систем.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:

- Работа с командами создания графических примитивов и командами редактирования.
- Операции с объектами.
- Создание полилиний.
- Работа с текстом.
- Абрисы. Настройка абриса.
- Использование заливок.
- Выполнение заданий по образцу.
- Создание простейших чертежей.
- Подготовка макета к лазерной обработке.
- Типы линий и цвет линий для выполнения резки.
- Работа с допусками для создания элементов крепления.

## **Модуль 2. Подготовка технологических моделей для работы на станках с программным управлением**

Тема 2.1. Основы разработки технологических процессов изготовления деталей. Технологии аддитивного производства.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:



- Основные понятия технологического процесса: операция, установка, переход, позиция, проход и рабочий приём.
- Типизация технологических процессов и групповые методы обработки.
- Производственный и технологический процессы.
- Типы производства: единичное, серийное, массовое.
- Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.

Тема 2.2. Подготовка макетов промышленных изделий для работы на лазерной установке

Практическое занятие:

- Подготовка технологических макетов для системы лазерной маркировки.
- Экспорт векторных графических элементов в растровые форматы (.jpg, .bmp, png и др.)

Тема 2.3 Создание типового макета промышленного изделия в ПО CorelDraw.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:

- Подготовка технологических моделей для лазерного раскроя в системе AutoCAD.
- Подготовка технологических моделей для лазерного раскроя в системе CorelDraw.

Практическое занятие. План проведения занятия:

- Использование штифтов.
- Выполнение заданий по образцу.

Тема 2.4 Работа с системой прецизионной лазерной маркировки.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:

- Области использования металлических поверхностей с обработкой термовлиянием.
- Методы получения специальных поверхностей.
- Цветная лазерная маркировка.
- Принципы подбора режимов для нержавеющей стали, титана.

Практическое занятие. План проведения занятия:

- Включение лазерной установки.

- Определение фокусного расстояния.
- Настройка лазерной установки.
- Подбор режимов обработки.
- Создание тестовой матрицы режимов лазерной обработки
- Запуск лазерной установки.
- Лазерная обработка термовлиянием типовых изделий.
- Нанесение цветных графических изображений на металлическую заготовку.

### **Модуль 3. Работа с газовым лазером**

#### **Тема 2.3.1 Основы работы в системе AutoCAD**

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:

- Области применения системы автоматизированного проектирования AutoCAD. Основы работы в системе.
- Пользовательские настройки.
- Применение системы AutoCAD для выполнения лазерных операций

#### **Тема 2.3.2 Программный комплекс CorelDraw. Основы работы**

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:

- Области применения системы CorelDraw.
- Основы работы в системе.
- Пользовательские настройки.

**Тема 2.3.3 Основы работы системой лазерной резки и гравировки на базе CO<sub>2</sub> лазера. Подготовка макетов для лазерной обработки. Разработка элементов крепления для сборки конструкции. Подбор режимов обработки. Создание и использование базы режимов для конкретных материалов.**

Практическое занятие. План проведения занятия:

- Включение лазерной установки.
- Включение вытяжной системы.
- Настройка лазерной установки.
- Определение фокусного расстояния.
- Управление исполнительными органами станка.
- Отправка макета на лазерную обработку.
- Расположение макета на рабочем поле лазерной установки.
- Основные настройки.
- Подбор и установка режимов обработки.
- Использование специальных приспособлений.

- Обслуживание лазерной установки: чистка оптики, замена линз, обслуживание элементов привода, настройка компрессора.
- Выполнение типовых заданий: изготовление элементов приборных панелей, лазерная резка и гравировка, изготовление элементов корпуса.
- Работа с листовым материалом: двухслойные пластики, акрил разных толщин, фанера, листовая древесина, кожа, резина.

#### **Модуль 4. Работа с твердотельным лазером**

Тема 2.4.1 Методы подготовки макетов промышленных изделий для выполнения операций лазерной маркировки. Типы используемых элементов: векторные файлы, растровые файлы, текстовые элементы, штрих-коды и другие коды, счетчики, и др.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:

- Области применения системы прецизионной лазерной обработки на базе волоконного лазера.
- Методы работы с установкой.
- Принцип работы гальванометрического сканатора.
- Используемые материалы для работы со станком.
- Методы подготовки макетов для системы прецизионной лазерной маркировки.
- Виды наносимой информации на изделия: растровые изображения, векторные элементы, текстовые элементы, коды, счетчики.

Тема 2.4.2 Создание типового макета промышленного изделия в ПО CorelDraw

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:

- Виды шильдов
- Материалы изготовления шильда
- Виды промышленных изделий

Практическое занятие. План проведения занятия:

- Подготовка технологических макетов для системы лазерной маркировки.
- Экспорт векторных графических элементов в растровые форматы (.jpg, .bmp, png и др.)

Тема 2.4.3 Работа с системой прецизионной лазерной маркировки на базе волоконного лазера. Выполнение технологических операций с различными материалами: маркировка, абляция, вспенивание, зачистка, прошивка отверстий, микрорезка, маркировка термовлиянием, цветная лазерная маркировка и др.

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:

- Устройство волоконного лазера
- Маркировка
- Вспенивание
- Зачистка
- Прошивка отверстий
- Микрорезка
- Маркировка термовлиянием
- Цветная лазерная маркировка
- Абляция

Практическое занятие. План проведения занятия:

- Методы лазерной маркировки.
- Включение лазерной установки.
- Определение фокусного расстояния.
- Работа с системой управления установки.
- Основные режимы обработки.
- Загрузка векторных файлов.
- Работа с графикой – количество линий на мм.
- Запуск лазерной установки.
- Лазерная обработка типовых промышленных изделий методом абляции, вспенивания, прошивка отверстий, маркировка, цветная маркировка и др.
- Работа с металлами, сплавами и неметаллами.
- Нанесение различных видов кодов, счетчиков на металлические поверхности.

## **Модуль 5. Выполнение работ оператора лазерных установок в производственных лабораториях и мастерских**

Тема 2.5.1 Введение. Техника безопасности. Основы электробезопасности.

- Ознакомление с ТБ
- Ознакомление с охраной труда

Тема 2.5.2 Подготовка макетов изделий для выполнения лазерного раскроя

Практическое занятие. План проведения занятия:

- Подготовка макетов для создания 3d моделей методом послойно сборки.

Тема 2.5.3 Создание сборных моделей и элементов лазерного раскроя

Практическое занятие. План проведения занятия:

- Подготовка технологических моделей для лазерного раскроя в системе AutoCAD.
- Подготовка технологических моделей для лазерного раскроя в системе CorelDraw.
- Использование штифтов.
- Выполнение заданий по образцу.
- Подготовка тестовых элементов для проверки допуска соединения.

Тема 2.5.4 Работа с системой лазерной резки и гравировки на базе CO<sub>2</sub> лазера

Практическое занятие. План проведения занятия:

- Подготовка листового материала к лазерному раскрою.
- Наладка лазерного оборудования.
- Управление станком.
- Включение лазерной установки.
- Включение вытяжной системы.
- Настройка лазерной установки.
- Определение фокусного расстояния.
- Управление исполнительными органами станка.
- Отправка макета на лазерную обработку.
- Расположение макета на рабочем поле лазерной установки.
- Основные настройки.
- Подбор и установка режимов обработки.
- Использование специальных приспособлений.
- Обслуживание лазерной установки: чистка оптики, замена линз.
- Выполнение типовых заданий по лазерному раскрою и послойной сборке.

**Модуль 6. Выполнение работ по получение специализированных поверхностей на металле**

Тема 2.6.1 Получение специализированных поверхностей на металле термовлиянием

Практическое занятие. План проведения занятия:

- Подготовка листового материала к лазерному раскрою.
- Наладка лазерного оборудования.
- Управление станком.
- Включение лазерной установки.
- Включение вытяжной системы.
- Настройка лазерной установки.
- Определение фокусного расстояния.
- Управление исполнительными органами станка.
- Отправка макета на лазерную обработку.
- Расположение макета на рабочем поле лазерной установки.
- Основные настройки.
- Подбор и установка режимов обработки.
- Получение специальных поверхностей.
- Цветная лазерная маркировка.

Тема 2.6.2 Подготовка макетов изображений для лазерной цветной обработки

Практическое занятие. План проведения занятия:

- Подготовка технологических макетов в CorelDraw для системы лазерной маркировки.
- Создание составных растровых файлов для цветной маркировки.

Тема 2.6.3 Работа с системой прецизионной лазерной маркировки на базе волоконного лазера

- Практическое занятие. План проведения занятия:
- Включение лазерной установки.
- Определение фокусного расстояния.
- Настройка лазерной установки.
- Подбор режимов обработки.
- Создание тестовой матрицы режимов лазерной обработки
- Запуск лазерной установки.
- Лазерная обработка термовлиянием типовых изделий.
- Нанесение цветных графических изображений на металлическую заготовку.

**Модуль 7. Выполнение работ по созданию штампов**

Тема 2.7.1 Создание макета штампов. Создание защитных элементов. Гильошные сетки.

Практическое занятие. План проведения занятия:

- Включение лазерной установки.
- Определение фокусного расстояния.
- Настройка лазерной установки.
- Подбор режимов обработки.
- Создание тестовой матрицы режимов лазерной обработки
- Запуск лазерной установки.
- Изготовление штампов на лазерном оборудовании.
- Использование защитных элементов в штампах.

Тема 2.7.2 Работа с системой лазерной резки и гравировки на базе CO<sub>2</sub> лазера. Настройка управляющего ПО для изготовления штампов

Практическое занятие. План проведения занятия:

- Подготовка технологических моделей штампов для лазерного CO<sub>2</sub> станка.
- Создание гильошей и других видов защитных элементов.

### 3. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДО(О)П

| № п/п | Ф.И.О.                     | Должность<br>(в соответствии с записями в трудовой книжке) | Образование | Стаж педагогической работы | Квалификационная категория | Год повышения квалификации (стажировки) |
|-------|----------------------------|--|-------------|----------------------------|----------------------------|---|
| 1     | 2                          | 3  | 4           | 5                          | 6                          | 7                                       |
| 1.    | Демченко Галина Викторовна | преподаватель  | высшее      | 34                         | высшая                     | 2020                                    |

#### 4. СВЕДЕНИЯ О МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ И ОБ ОСНАЩЕННОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

| Наименование помещения          | Вид занятий   | Наименование оборудования, программного обеспечения   |
|---------------------------------|---|---|
| 1                               | 2   | 3   |
| Аудитория                       | Лекции  | Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, флипчарт  |
| Лаборатория, компьютерный класс | Лабораторные и практические занятия, тестирование, демонстрационный экзамен | Оборудование, оснащение рабочих мест, инструменты и расходные материалы – в соответствии с инфраструктурным листом по компетенции Ворлдскиллс |

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

- техническое описание компетенции;
- комплект оценочной документации по компетенции;
- печатные раздаточные материалы для слушателей;
- учебные пособия, изданных по отдельным разделам программы;

Профильная литература:

- Лазерные технологии и оборудование: учебное пособие с грифом УМО/ Лосев, В.Ф., Ципилев, В.П. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2018. ([https://www.studmed.ru/losev-v-f-cipilev-v-p-lazernye-tehnologii-i-oborudovanie\\_70d0a8e4d90.html](https://www.studmed.ru/losev-v-f-cipilev-v-p-lazernye-tehnologii-i-oborudovanie_70d0a8e4d90.html))
- Справочник по лазерной технике / под ред. Ю. В. Байбородина, Л. З. Криксунова, О.Н. Литвиненко. - Киев: изд. Техника, 2017 (<https://litgu.ru/knigi/tehnika/177508-spravochnik-po-lazernoy-tehnike.html>)

Электронные ресурсы:

- <http://www.energypk.ru/pedagogu/ebs/>;
- Платформа дистанционного обучения: <https://learning.energypk.ru/>;
- Официальный сайт оператора международного некоммерческого движения WorldSkills International - Союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» (электронный ресурс) режим доступа: <https://worldskills.ru/>;
- Единая система актуальных требований Ворлдскиллс (электронный ресурс) режим доступа: <https://esat.worldskills.ru>.



