

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство образования Московской области

ЗАО Фирма «Август»

АНОО «НЧШ»

«СОГЛАСОВАНО»

на методическом объединении

STEAM

протокол № 1

от «28» августа 2023 г.

«УТВЕРЖДЕНО»

приказом директора

АНОО «Новая Черноголовская

школа» № 171

от «29» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Курса внеурочной деятельности

«World Skills»

для 8–9 классов основного общего образования

Срок реализации: 2 года

Составитель:

М.С. Гаврилов

## **1. Цели реализации программы**

Программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих направлена на обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего или должности служащего, с учетом спецификации стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Лазерные технологии».

## **2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения**

### **2.1. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации**

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».

Медицинские ограничения регламентированы Перечнем медицинских противопоказаний Минздрава России.

Присваиваемый квалификационный разряд: 4 разряд.

### **1.2. Требования к результатам освоения программы**

В результате освоения программы профессионального обучения у слушателя должны быть сформированы компетенции, в соответствии с разделом 2.1. программы.

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;
- качества 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.

## **2. Содержание программы**

Категория слушателей: лица, находящиеся под риском увольнения, выпускники образовательных организаций, граждане, ищущие работу, не имеющие свидетельство о профессии рабочего/должности служащего.

Трудоемкость обучения: 144 академических часа.

Форма обучения: очная.

## 2.2. Учебный план

№	Наименование модулей	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практич. и лаборато р. занятия	промеж . и итог.ко нтроль	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Теоретическое обучение</b>	10	5	2	3	
1.1	Модуль 1. Современные технологии в профессиональной сфере	3	2	-	1	Зачет
1.2	Модуль 2. Стандарты «Лазерные технологии». Разделы спецификации	3	2	-	1	Зачет
1.3	Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности	4	1	2	1	Зачет
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Профессиональный курс</b>	121	32	75	14	
2.1	Модуль 1. Основы работы системой лазерной резки и гравировки	6	4	-	2	Зачет
2.2	Модуль 2. Подготовка технологических моделей для работы на станках с программным управлением	10	4	4	2	Зачет
2.3	Модуль 3. Работа с газовым лазером	12	6	4	2	Зачет
2.4	Модуль 4. Работа с твердотельным лазером	34	18	14	2	Зачет

2.5	Модуль 5. Выполнение работ оператора лазерных установок в производственных лабораториях и мастерских	16	-	14	2	Зачет
2.6	Модуль 6. Выполнение работ по получение специализированных поверхностей на металле	26	-	24	2	Зачет
2.7	Модуль 7 Выполнение работ по созданию штампов	17	-	15	2	Зачет
3.	<b>Квалификационный экзамен:</b> - проверка теоретических знаний; - практическая квалификационная работа (демонстрационный экзамен)	13	-	-	13	Тест ДЭ
	<b>ИТОГО:</b>	144	37	77	30	

### 2.3. Учебно-тематический план

№	Наименование модулей	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практич. и лаборатор. занятия	промеж. и итог.конт роль	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Теоретическое обучение</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
<b>1.1</b>	<b><i>Модуль 1. Современные технологии в профессиональной сфере</i></b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>Зачет</b>
1.1.1	Аддитивные технологии в машиностроении. Цифровое производство в машиностроении. Компьютерные технологии.	1	1	-	-	
1.1.2	Автоматизация машиностроения. Робототехника в машиностроении	1	1	-	-	
1.1.3	Промежуточный контроль	1	-	-	1	
<b>1.2</b>	<b><i>Модуль 2. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов с по компетенции «Лазерные технологии». Разделы спецификации</i></b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>Зачет</b>
1.2.1	Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции	2	2	-	-	
1.2.2	Промежуточный контроль	1	-	-	1	
<b>1.3</b>	<b><i>Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности</i></b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>Зачет</b>
1.3.1	Требования охраны труда и техники безопасности	1	1	-	-	

1.3.2	Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды компетенции	1	1	-	-	
1.3.3	Промежуточный контроль	1	-	-	1	
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Профессиональный курс</b>	<b>121</b>	<b>32</b>	<b>75</b>	<b>14</b>	
<b>2.1</b>	<b><i>Модуль 1. Основы работы системой лазерной резки и гравировки</i></b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b><i>Зачет</i></b>
2.1.1	Основы работы в системе AutoCAD. Команды рисования. Команды редактирования.	1	1	-	-	
2.1.2	Программный комплекс CorelDraw. Основы работы.	1	1	-	-	
2.1.3	Основы создания и редактирования графических элементов. Экспорт файлов из других графических систем.	2	2	-	-	
2.1.4	Промежуточный контроль	2	-	-	2	
<b>2.2</b>	<b><i>Модуль 2. Подготовка технологических моделей для работы на станках с программным управлением</i></b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b><i>Зачет</i></b>
2.2.1	Основы разработки технологических процессов изготовления деталей. Технологии аддитивного производства.	2	2	-	-	
2.2.2	Подготовка макетов промышленных изделий для работы на лазерной установке	2	-	2	--	
2.2.3	Создание типового макета промышленного изделия в ПО CorelDraw	2	1	1	-	
2.2.4	Работа с системой прецизионной лазерной маркировки	2	1	1	-	
2.2.5	Промежуточный контроль	2			2	

<b>2.3</b>	<b><i>Модуль 3. Работа с газовым лазером</i></b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b><i>Зачет</i></b>
2.3.1	Основы работы в системе AutoCAD	3	3	-	-	
2.3.2	Программный комплекс CorelDraw. Основы работы	3	3	-	-	
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.	4	-	4	-	
2.3.4	Промежуточный контроль	2	-	-	2	
<b>2.4</b>	<b><i>Модуль 4. Работа с твердотельным лазером</i></b>	<b>34</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b><i>Зачет</i></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	-	-	
2.4.2	Создание типового макета промышленного изделия в ПО CorelDraw	4	2	2	-	
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	24	12	12	-	



	термовлиянием, цветная лазерная маркировка и др.					
2.4.4	Промежуточная аттестация	2	-	-	2	
2.5	<b>Модуль 5. Выполнение работ оператора лазерных установок в производственных лабораториях и мастерских</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>Зачет</b>
2.5.1	Введение. Техника безопасности. Основы электробезопасности	1	-	1	-	
2.5.2	Подготовка макетов изделий для выполнения лазерного раскроя	2	-	2	-	
2.5.3	Создание сборных моделей и элементов лазерного раскроя	5	-	5	-	
2.5.4	Работа с системой лазерной резки и гравировки на базе CO2 лазера	6	-	6	-	
2.5.5	Промежуточная аттестация.	2	-	-	2	
2.6	<b>Модуль 6. Выполнение работ по получение специализированных поверхностей на металле</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>Зачет</b>
2.6.1	Получение специализированных поверхностей на металле термовлиянием	8	-	8	-	
2.6.2	Подготовка макетов изображений для лазерной цветной обработки	8	-	8	-	
2.6.3	Работа с системой прецизионной лазерной маркировки на базе волоконного лазера	8	-	8	-	

2.6.4	Промежуточная аттестация. Зачет.	2	-	-	2	
2.7	<b>Модуль 7. Выполнение работ по созданию штампов</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>Зачет</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	5	-	5	-	
2.7.3	Промежуточная аттестация	2	-		2	
3	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>13</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>13</b>	
3.1	Проверка теоретических знаний: тестирование	2	-		2	Тест
3.2	Практическая квалификационная работа: демонстрационный экзамен по компетенции	11	-	-	11	ДЭ
	<b>ИТОГО:</b>	<b>128</b>	<b>37</b>	<b>99</b>	<b>25</b>	

## 2.4. Учебная программа

### 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

Тема 1.1.3. Промежуточный контроль. Зачет.

#### 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.

Тема 1.2.2. Промежуточный контроль. Зачет.

### **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».

Тема 1.3.3. Промежуточный контроль. Зачет.

## **Раздел 2. Профессиональный курс.**

### **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.

Тема 1.4. Промежуточная аттестация. Зачет.

### **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.

Тема 2.7. Промежуточный контроль. Зачет.

### **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.

Тема 2.3.4 Промежуточный контроль. Зачет.

#### **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.

Тема 2.4.18. Промежуточный контроль. Зачет.

## **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 CO2 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.

Тема 2.5.5 Промежуточная аттестация. Зачет.

## **Модуль 6. Выполнение работ по получению 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.

Тема 2.6.4 Промежуточная аттестация. Зачет.

## **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.

Тема 2.7.3 Промежуточная аттестация. Зачет.

## 5. Организационно-педагогические условия реализации программы

### 5.1. Материально-технические условия реализации программы

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

### 5.2. 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.
  - Лазеры ультракоротких импульсов и их применения: Учебное пособие / П.Г. Крюков - Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2014.
  - Справочник по лазерной технике / под ред. Ю. В. Байбородина, Л. З. Криксунова, О.Н. Литвиненко. - Киев: изд. Техніка, 2017
  - Справочник по лазерной технике / под ред. А. П. Напортовича. - М.: Энергоатомиздат, 2016
  - Технологические лазеры. Справочник / под ред. Г. А. Абильситова. - М.: Машиностроение, 2016
  - Белостоцкий Б.Р. Основы лазерной техники. - М.: Сов. радио., 1986
  - Звелто О. Физика лазеров. - М., Мир, 1984
  - Качмарик Ф. Введение в физику лазеров. М.: Мир, 1989



- Райзер Ю. П. Физика газового разряда. - М.: Интеллект, 2009.
- Экимерные лазеры: Пер с англ. / Под ред. Ч. Роудза. - М.: Мир, 2007.
- отраслевые и другие нормативные документы;
- электронные ресурсы:
  - <http://www.energyrk.ru/pedagogu/ebs>;
  - Платформа дистанционного обучения: <https://learning.energyrk.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>.

## **6. Оценка качества освоения программы**

Промежуточная аттестация по программе предназначена для оценки освоения слушателем модулей программы и проводится в виде зачетов и (или) экзаменов. По результатам любого из видов итоговых промежуточных испытаний, выставляются отметки по двухбалльной («удовлетворительно» («зачтено»), «неудовлетворительно» («не зачтено») или четырех балльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу (в форме демонстрационного экзамена) и проверку теоретических знаний (тестирование).

Для итоговой аттестации используется комплект оценочной документации (КОД) № 1.1 по компетенции «Лазерные технологии», размещенный в соответствующем разделе на электронном ресурсе [esat.worldskills.ru](https://esat.worldskills.ru)