

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЕКАТЕРИНБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИКУМ»
(ГАПОУ СО «ЕПТ»)



Утверждаю:
Директор
И.А. Алтунина/
«10» сентября 2020

**ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**
(повышение квалификации)
по приоритетной компетенции «ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»
(очная форма обучения)

г. Екатеринбург, 2020

Программа дополнительного профессионального образования (повышение квалификации) по приоритетной компетенции «Лазерные технологии» разработана учетом требований регионального рынка труда на основе следующих нормативно-правовых документов:

Федеральный закон от 29 декабря 2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013г. №499 «Об утверждении Порядка организации осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»

Конкурсная документация чемпионатов «WorldSkills Россия» по компетенции «Лазерные технологии» (техническое описание, конкурсные задания, инфраструктурный лист, инструкция по технике безопасности и охране труда на рабочем месте);

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии 15.01.06 Сварщик на лазерных установках, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 года № 838;

Квалификационные требования по профессии «Оператор лазерных установок» 3, 4 разрядов (часть №1 выпуска №2 ЕТКС, выпуск утвержден Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 N 45, (в редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 13.11.2008 N 645);

Профессиональный стандарт «Резчик термической резки металлов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты от 3 декабря 2015 г. № 989н.

Содержание

1.Общая характеристика программы	
1.1 Нормативно-правовые основания разработки программы	4
1.2 Область применения программы	4
1.3 Требования к слушателям (категории слушателей)	5
1.4 Цель и планируемые результаты программы	5
1.5 Форма документа	9
2.Учебный план	10
3.Календарный учебный график	11
4.Содержание программы модулей	13
5.Организационно-педагогические условия реализации программы	17
5.1 Материально-техническое обеспечение	17
5.2 Информационное обеспечение программы	17
5.3 Организация образовательного процесса	18
5.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса	19
6. Контроль и оценка результатов освоения программы	19
Приложения	20
Фонд оценочных средств	

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативно- правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013г. №499 «Об утверждении Порядка организации осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»

Конкурсная документация чемпионатов «Ворлдскиллс Россия» по компетенции «Лазерные технологии» (техническое описание, конкурсные задания, инфраструктурный лист, инструкция по технике безопасности и охране труда на рабочем месте);

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии 15.01.06 Сварщик на лазерных установках, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 года № 838;

Квалификационные требования по профессии «Оператор лазерных установок» 3, 4 разрядов (часть №1 выпуска №2 ЕТКС, выпуск утвержден Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 N 45, (в редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 13.11.2008 N 645);

Профессиональный стандарт «Резчик термической резки металлов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты от 3 декабря 2015 г. № 989н.

1.2 Область применения программы

Программа предназначена для повышения квалификации преподавателей образовательных организаций среднего профессионального образования, работников предприятий, организаций, индивидуальных предпринимателей

1.3 Требования к слушателям (категории слушателей)

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное образование и (или) высшее образование, не имеющие опыта работы с программным обеспечением CorelDraw, вне зависимости от имеющейся /не имеющейся квалификации, возраста и опыта работы в целом.

1.4 Цель и планируемые результаты освоения программы

Спецификация стандартов WorldSkills (WSSS), техническое описание компетенции «Лазерные технологии» определяет знание, понимание и умения по разделам:

1. Раздел «Организация и управление работой»

Специалист должен знать и понимать:

- масштабность влияния лазерных технологий на современную жизнь и промышленность;
- стандарты защиты окружающей среды, техники безопасности, гигиены и предотвращения несчастных случаев на производстве;
- операционные системы компьютера;
- принципы минимизации расхода используемого материала;
- стандарты качества материалов и металлов;
- свойства и поведение материалов;
- принципы технического и технологического проектирования;
- технологию работы лазерного оборудования — программирование и управление;
- технологию резки, гравировки и маркировки в зависимости от материала, оборудования и оснастки;
- технику безопасности, нормы охраны здоровья, законодательство и лучшие практики;
- важность следования инструкции по эксплуатации от производителя;
- важность техобслуживания лазерного оборудования для последующей

эффективной и надежной работы

Специалист должен уметь:

- эффективно использовать профессиональное ПО, связанное с применением компьютера;
- толковать и применять стандарты и нормы качества;
- применять технику безопасности, нормы охраны здоровья и лучшие практики;
- последовательно и точно применять математические и геометрические принципы в процессах подготовки технологических моделей для лазерной обработки;
- разрабатывать креативные решения для проектирования и технологических задач.

2. Раздел «Чтение технологических чертежей»

Специалист должен знать и понимать:

- технические термины и символы, используемые в чертежах;
- стандарты, символы стандартов и таблицы;
- обозначения на чертежах

Специалист должен уметь:

- истолковывать и применять рабочие чертежи, следовать техническим условиям;
- готовить точные технические чертежи 2D, отображающие точную и однозначную информацию для будущих пользователей;
- делать необходимые эскизы для получения технологических моделей
- снабжать чертежи четкой маркировкой;
- точно измерять размеры

3. Раздел Технологическое планирование

Специалист должен знать и понимать:

- важность качественного планирования для успешного выполнения операций обработки;
- как выполнять планирование, основываясь на типе операции и последовательности (стратегия обработки) данных, которые необходимо указывать;
- типы лазерного оборудования и оснастки, включая станки на базе CO₂ и волоконного лазеров, станки лазерной сварки и маркировки;
- способы установки приспособлений и заготовок в зависимости от формы исходного материала

Специалист должен уметь:

- определить и установить различные характеристики лазерной обработки;
- правильно определить наилучшее решение для установки исходного материала внутри того станка, который лучше всего соответствует эксплуатационным требованиям;
- правильно подбирать линзы для обработки требуемого материала и для требуемой операции;
- определять параметры лазерной обработки и последовательности операций,

тип материала и тип операции.

4. Компьютерное моделирование (CAD)

Специалист должен знать и понимать:

- методы создания технологических моделей;
- ограничения и преимущества CAD систем;
- технологию работы в CAD системах;
- связанное с этой компетенцией программное обеспечение

Специалист должен уметь:

- эффективно и креативно работать с всемирно известными и признанными системами векторной и растровой графики и CAD системами;
- создавать чертежи и технологические модели изделий в CAD системах;
- грамотно делать компоновку для операций лазерного раскроя;

эффективно использовать связанные с этой компетенцией программное и аппаратное обеспечение

5. Управление

Специалист должен знать и понимать:

- этапы наладки лазерного оборудования
- различные режимы работы лазерного оборудования

Специалист должен уметь:

- подготавливать, лазерное оборудование изготовлению деталей
- определять и назначать функциональные параметры для работы на лазерном оборудовании

6. Лазерная обработка

Специалист должен знать и понимать:

- различные типы технических характеристик станка;
- последовательность обработки.

Специалист должен уметь:

- оптимизировать стратегию обработки;
- определять и регулировать параметры обработки как функцию последовательности операций, типа материала, типа операции и типа лазерного станка;
- запускать процессы обработки и изготовления деталей;
- выполнять следующие виды лазерных операций в зависимости от типа материала:
 - резка;
 - гравировка;
 - сварка;
 - прошивка отверстий;
 - лазерный раскрой

Целью реализации программы является совершенствование следующих профессиональных компетенций:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Ведение процесса лазерной обработки на лазерных установках различного типа.
ПК 1.1.	Выполнять лазерную обработку деталей и изделий простой и средней сложности, деталей из различных материалов разной толщины.
ПК 1.2	Управлять установкой, в том числе с программным управлением, в соответствии с регламентом работы.
ВД 2	Выполнение контурной обрезки.
ПК 2.1.	Выполнять контурную обрезку изделий по разметке.
ПК 2.2	Подготавливать установку для выполнения заданных операций
ВД 3	Выбор и установка режимов обработки.
ПК 3.1	Обеспечивать безопасную наладку блоков и эксплуатацию лазерной установки.
ПК 3.2	Использовать оптимальные режимы эксплуатации работы установки,
ВД 4	Контроль и регулирование параметров технологических операций
ПК 4.1	Контролировать и регулировать параметры технологических операций
ПК 4.2	Устранять неполадки, встречающиеся в ходе проведения технологических

1.5 Форма документа - по результатам освоения программы выдается удостоверение о повышении квалификации

2. Учебный план

Наименование компонентов программы	Объем программы (академические часы)					
	Всего	Само стоят ельн ая рабо та	Нагрузка во взаимодействии с преподавателем			
			Теоретичес кое обучение	Практическ ие и лабораторн ые работы	Практика (стажиро вка)	Промежу точная аттестаци я, форма
1	2	3	4	5	6	7
<i>Профессиональный модуль 1. «Движение WorldSkills»</i>	4	1	2	1		зачет
<i>Профессиональный модуль 2. «Теоретические основы лазерных технологий»</i>	16	8	8			зачет
<i>Профессиональный модуль 3. «Обзор лазерного оборудования»</i>	8	2		6		зачет
<i>Профессиональный модуль 4. «Основы создания технологических моделей»</i>	40		4	36		зачет
<i>Профессиональный модуль 5. «Изготовление различного вида изделий и конструкций»</i>	61			61		зачет
Итого	129	11	14	104		
Итоговая аттестация в форме демонстрационного экзамена	15					
Итого часов по программе	144					

3.Календарный учебный график

Компоненты программы	Нагрузка обучающихся в академических часах					
	1 неделя			2 неделя		
	Самостоятельная работа	Очные занятия	Занятия с применением дистанционных технологий	Самостоятельная работа	Очные занятия, час	Занятия с применением дистанционных технологий
<i>Профессиональный модуль 1. «Движение WorldSkills»</i>	1	3	-			
<i>Профессиональный модуль 2. «Теоретические основы лазерных технологий»</i>	8	8				
<i>Профессиональный модуль 3 . «Обзор лазерного оборудования»</i>	2	6				
<i>Профессиональный модуль 4. «Основы создания технологических моделей»</i>		8			32	
<i>Профессиональный модуль 5. «Изготовление различного вида изделий и конструкций»</i>					4	
Итого в неделю, час			36			36

Компоненты программы	Нагрузка обучающихся в академических часах					
	3 неделя			4 неделя		
	Самостоятельная работа	Очные занятия	Занятия с применением дистанционных технологий	Самостоятельная работа	Очные занятия, час	Занятия с применением дистанционных технологий
<i>Профессиональный модуль 5. «Изготовление различного вида изделий и конструкций»</i>		36	-		21	
Итоговая аттестация: демонстрационный экзамен					15	
ИТОГО						
Итого в неделю, час	36			36		

4. Программы учебных модулей

Наименование модулей и тем программы	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы. Вид учебных занятий. Виды выполняемых работ.	Объем часов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Модуль 1. «Движение WorldSkills»		4
Тема 1.1. Движение WorldSkills Russia	Содержание Лекционные занятия Знакомство с движением WorldSkills: цели, миссия, история. Чемпионаты WorldSkills Russia. Регламент чемпионата «Молодые профессионалы WorldSkills Russia Свердловской области. Кодекс этики	1
	Самостоятельная работа Работа с сайтом WorldSkills. Необходимо изучить темы: Проекты: Национальная сборная WS. Экспертное сообщество. Академия Ворлдскиллс Россия. WorldSkills Russia Juniors. Билет в будущее. Демонстрационный экзамен. Future Skills. Специализированные центры компетенций. Межрегиональные центры компетенций. Центры опережающей профессиональной подготовки. Итоги чемпионатов	0,5
Тема 1.2 Компетенция «Лазерные технологии»	Лекционное занятие Конкурсная документация по компетенции «Лазерные технологии». Техническое описание компетенции, инфраструктурный лист. Конкурсные задания.	1
	Практическое занятие Определение опасных факторов при работе с лазерным оборудованием. Работа с Инструкцией по охране труда и технике безопасности на рабочем месте.	1
Промежуточная аттестация по модулю 1		0,5
Модуль 2. «Теоретические основы лазерных технологий»		16
Тема 2.1 Введение	Содержание	4
	Лекционное занятие Что такое лазер. История открытия. Устройства лазера. Оптика лазерных пучков. Волоконные лазеры	

Тема 2.2 Технологические лазеры	Самостоятельная работа Изучение видов лазеров: газовые лазеры. СО ₂ лазеры, твердотельные лазеры. полупроводниковые лазеры, эксимерные лазеры	4
Тема 2.3 Применение лазеров в различных областях деятельности	Лекционное занятие Технология лазерной обработки материалов (лазерная резка, лазерная сварка, лазерная наплавка и легирование металлов, лазерная закалка, термоупрочнение, сверление отверстий)	3
	Самостоятельная работа Изучение области применения лазеров в медицине, косметологии, навигации, связи, космонавтике и т.д	4
	Промежуточная аттестация по модулю 2	1
Модуль 3 . «Обзор лазерного оборудования»		8
Тема 3.1 Лазерный гравер «Trotec Speedy-100R»	Практическое занятие Устройство, принцип работы. Правила подбора режима работы. Техника безопасности и охрана труда	2
Тема 3.2 Лазерный Мини Маркер 2 Лазерный сварочный аппарат LRS-50	Практическое занятие Устройство, принцип работы. Правила подбора режима работы. Техника безопасности и охрана труда	3
	Самостоятельная работа Изучение области применения тех или иных установок для различных видов работ и обработки различных материалов	2
	Промежуточная аттестация по модулю 3	1
Модуль 4. «Основы создания технологических моделей»		40
Тема 4.1 Обзор графических редакторов 2Д и 3Д моделирования	Содержание	4
	Лекционное занятие Основы черчения. Конструкторские документы. Чертеж, его содержание. Виды графики: растровая, векторная	
	Практические занятия Выполнение векторного изображения по заданному чертежу, создание графических примитивов, трассировка (перевод растрового изображения в векторное) Выполнение индивидуальных практико-ориентированных заданий	16
Тема 4.2 Подготовка изображения к работе на лазерном оборудовании	Практические занятия Определение последовательности операций (гравировка, последовательность резки элементов). Подготовка растрового изображения к лазерной гравировке	16

	Промежуточная аттестация по модулю 4	4
Модуль 5. « Изготовление различного вида изделий и конструкций»		61
Тема 5.1 Изготовление приборной панели Материал: двухслойный пластик	<p>Содержание</p> <p>Практические занятия Технология гравировки двухслойного пластика. Технология резки пластика. Графическая система CorelDraw Создание технологической модели лицевой панели прибора Наладка лазерного гравера Изготовление приборной панели</p>	12
Тема 5.2 Изготовление сборной модели (куб) Материал: фанера толщиной 4 мм.	<p>Практическое занятие Технология гравировки по дереву. Технология резки древесины Графическая система CorelDraw Создание технологической модели изделия куб. Разработка элементов соединения всех стенок детали Наладка лазерного гравера Изготовление модели Выполнение сборки модели</p>	10
Тема 5.3 Изготовление элемента со сложным контуром Материал: резина для штампов	<p>Практическое занятие Графическая система CorelDraw Создание технологической модели изделия штамп. Наладка лазерного гравера Изготовление штампа</p>	9
Тема 5.4 Выполнение цветной маркировки металла Материал: сталь	<p>Практическое занятие Технология маркировки металла Графическая система CorelDraw Создание графических элементов Наладка лазерного маркера. Подбор режимов. Выполнение маркировки</p>	4
Тема 5.5 Маркировка шильда Материал: алюминий толщиной 0,5 мм.	<p>Практические занятия Технология маркировки алюминия Графическая система CorelDraw Создание технологической модели Выполнение наладки лазерного маркера Выполнение маркировки</p>	4

Тема 5.6 Изготовление макета детали послойной сборкой Материал: фанера толщиной 4 мм.	Практические занятия Технология резки древесины Графическая система CorelDraw Создание технологической модели для выполнения лазерного раскроя элементов послойной сборочной модели Разработка элементов крепления всех слоев. Выполнение наладки лазерного гравера Изготовление макета	8
Тема 5.7 Изготовление штампа из экорезины Материал: резина для штампов	Практические занятия Графическая система CorelDraw Создание технологической модели в соответствии с образцом Выполнение наладки лазерного гравера Изготовление штампа	4
Тема 5.8 Маркировка промышленных изделий Материал: анодированный алюминий толщиной 0,5 мм.	Практические занятия Графическая система CorelDraw Создание технологической модели для маркировки промышленного изделия втулка Выполнение наладки лазерного маркера Выполнение маркировки	8
	Промежуточная аттестация по модулю 5	4
Итоговая аттестация	Вид итоговой аттестации: Демонстрационный экзамен	15
Итого:		144

5. Организационно-педагогические условия реализации программы

5.1. Материально-техническое обеспечение

Перечень кабинетов, лабораторий и их оборудование:

Мастерская по лазерным и сварочным технологиям

Оборудование и технические средства обучения:

Лазерный гравер Trotec Speedy -100R C25

Лазерный гравер "МиниМаркер 2-M20"

Персональный компьютер/ноутбук с ПО CorelDRAW (рабочее место педагога)

Персональный компьютер/ноутбук (рабочее место учащегося)

Металлический нержавеющий штангенциркуль FIT 19845

Расходные материалы на одного обучающегося:

Металл для гравировки с покрытием (лист 0,5x100x100 мм)

Фанера (высший сорт), лист 4x300x600 мм

Двухслойный пластик Rowmark, лист 1,5x600x300 мм

Стальная пластина, нержавейка 50x45 мм

Акрил прозрачный, лист 3x300x600 мм

Резина - классика серая А4 толщиной 2,3 мм

Анодированный алюминий (лист 0,5x50x100мм)

5.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. Конкурсная документация чемпионатов «Ворлдскиллс Россия» по компетенции «Лазерные технологии» (техническое описание, конкурсные задания, инфраструктурный лист, инструкция по технике безопасности и охране труда на рабочем месте)

Дополнительная литература:

1. Вейко В.П., Петров А.А., Самохвалов А.А. Введение в лазерные

- технологии. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии»: Учебное пособие/под редакцией Вейко В.П. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2018. – 161 с. – экз.
2. Голубев В.С., Лебедев Ф.В. Физические основы технологических лазеров. – М.: Высшая школа, 2012.
 3. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – М.:Машиностроение, 2009
 4. Григорьянц А.Г., Сафонов А.Н. лазерная техника и технологии. Т.6. – М.: Высшая школа, 2008
 5. Вейко В.П., Либенсон М.Н. лазерная обработка. – Л.:Лениздат , 2009

Электронные и Internet-ресурсы:

1. <http://books.info.ru/book/442/>
2. <http://coreldraw.by.ru>
3. <https://drive.google.com/drive/folders/1AI6B2io2ytPhRjONvKnUrdssZZLtpMjy>
4. <https://drive.google.com/drive/folders/1aafzY3SZRaaK5vXyV01XHdVJU5J5mioM>

5.3.Организация образовательного процесса

Реализация программы предусматривает практико-ориентированное обучение, лекционные занятия по знакомству с движением WorldSkills и практические занятия по изготовлению деталей из различных материалов. Профессиональный модуль № 2 «Теоретические основы лазерных технологий» изучается самостоятельно. Занятия планируется проводить в течение 1-го месяца, 4-х недель, 5 раз в неделю по 6 (8) часов с 9 до 14.30 (16) часов группами по 5-6 человек. По желанию слушателей программа может быть распределена на 2 месяца, 8 недель при обучении 2 раз в неделю. Каждому обучающемуся предоставляется индивидуальное рабочее место и необходимое оборудование для выполнения заданий.

5.4.Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров: высшее образование по профилю, высшее педагогическое образование и дополнительное профессиональное образование по профилю, повышение квалификации, подготовка по компетенции, наличие опыта работы в качестве эксперта по компетенции «Лазерные технологии».

6.Контроль и оценка результатов освоения программы

6.1 Формы аттестации по модулям: промежуточная в виде зачетов

- профессиональные модули № 1 Движение WorldSkills, № 2 Теоретические основы лазерных технологий - зачет, включающий в себя выполнение тестовых заданий;

- профессиональный модуль № 3 – зачет, включающий объяснение устройства, принципа работы оборудования, правил подбора режима работы, требований по технике безопасности и охране труда;

- профессиональный модуль № 4 – зачет, включающий выполнение изображения по чертежу к работе на оборудовании;

- профессиональный модуль № 5 - зачет, включающий выполнение индивидуального задания по созданию технологической модели и изготовлению детали на оборудовании.

6.2 Итоговый контроль проводится в виде демонстрационного экзамена.

К итоговому контролю допускаются обучающиеся, успешно прошедшие промежуточную аттестацию по модулям, предусмотренную учебным планом.