

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель УЦ ООО «ЦИК»

  
Туманов Г.В.  
Директор

«7» февраля 2024 г.



**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**  
профессиональной переподготовки  
**по профессии «Сварщик-оператор полностью механизированной,  
автоматической и роботизированной сварки»**  
**(2-3 уровня)**

г. Челябинск  
2024 г.

## Содержание

Пояснительная записка.....	2
Учебно-тематический план обучения .....	10
Содержание тем учебно-тематического плана.....	11
Организационно – педагогические условия реализацию программы.....	15
Оценочные средства .....	16
Учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию программы.....	19
Перечень нормативно-технических документов и учебно-методической литературы.....	20

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа предназначена для переподготовки квалификации по профессии 40.109 «Сварщик-оператор полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки» (3 уровня (А/3 уровня квалификации) лиц, отвечающих требованиям допуска:

- лица, достигшие 18 лет, без медицинских противопоказаний и профессионального образования/ лица, достигшие 18 лет, без медицинских противопоказаний, имеющие профессиональное образование

Настоящая рабочая программа (далее - Программа) разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ.
- Профессионального стандарта 40.109 «Сварщик-оператор полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки» зарегистрировано в Минюсте России 31 декабря 2015 г. N 40426, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 1 декабря 2015 г. N 916н, регистрационный номер 664.

**Цель программы** - переподготовка рабочих по профессии «Сварщик-оператор полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки» 3 разряда (А/3 уровня квалификации)

### Результаты освоения программы профессионального обучения

Трудовые функции	А/01.3 Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки плавлением металлических материалов А/02.3 Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки давлением металлических материалов А/03.3 Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки полимерных материалов (пластмасс, полиэтилена, полипропилена) А/04.3 Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки плавлением металлических материалов высококонцентрированным источником нагрева А/05.3 Выполнение роботизированной сварки
Трудовые действия	А/01.3 Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки плавлением металлических материалов Изучение производственного задания, конструкторской и производственно-технологической документации Подготовка рабочего места и средств индивидуальной защиты Подготовка сварочных и свариваемых материалов к сварке Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования Сборка конструкции под сварку с применением сборочных приспособлений и технологической оснастки Контроль с применением измерительного инструмента подготовленной под сварку конструкции на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации Выполнение полностью механизированной или автоматической сварки плавлением Извлечение сварной конструкции из сборочных приспособлений и технологической оснастки Контроль с применением измерительного инструмента сварной конструкции на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации Исправление дефектов сварных соединений, обнаруженных в результате контроля Контроль исправления дефектов сварных соединений

A/02.3 Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки давлением металлических материалов  
Изучение производственного задания, конструкторской и производственно-технологической документации  
Подготовка рабочего места и средств индивидуальной защиты  
Подготовка сварочных и свариваемых материалов к сварке  
Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования  
Сборка конструкции под сварку с применением сборочных приспособлений и технологической оснастки  
Контроль с применением измерительного инструмента подготовленной под сварку конструкции на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации  
Выполнение полностью механизированной или автоматической сварки давлением  
Извлечение сварной конструкции из сборочных приспособлений и технологической оснастки  
Контроль с применением измерительного инструмента сварной конструкции на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации  
Исправление дефектов сварных соединений, обнаруженных в результате контроля  
Контроль исправления дефектов сварных соединений

A/03.3 Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки полимерных материалов (пластмасс, полиэтилена, полипропилена)  
Изучение производственного задания, конструкторской и производственно-технологической документации  
Подготовка рабочего места и средств индивидуальной защиты  
Подготовка сварочных и свариваемых материалов к сварке  
Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования  
Сборка конструкции под сварку с применением сборочных приспособлений и технологической оснастки  
Контроль с применением измерительного инструмента подготовленной под сварку конструкции на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации  
Выполнение полностью механизированной или автоматической сварки полимерных материалов  
Контроль и регистрация параметров сварки с помощью блоков протоколирования процесса сварки (при их наличии)  
Извлечение сварной конструкции из сборочных приспособлений и технологической оснастки  
Контроль с применением измерительного инструмента сварной конструкции на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации

A/04.3 Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки плавлением металлических материалов высококонцентрированным источником нагрева  
Изучение производственного задания, конструкторской и производственно-технологической документации  
Подготовка рабочего места и средств индивидуальной защиты  
Подготовка сварочных и свариваемых материалов к сварке  
Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования  
Сборка конструкции под сварку с применением сборочных приспособлений и технологической оснастки  
Контроль с применением измерительного инструмента подготовленной под сварку конструкции на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации  
Выполнение полностью механизированной или автоматической сварки

	<p>высококонтрированным источником нагрева  Извлечение сварной конструкции из сборочных приспособлений и технологической оснастки  Контроль с применением измерительного инструмента сварной конструкции на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации  Исправление дефектов сварных соединений, обнаруженных в результате контроля  Контроль исправления дефектов сварных соединений</p> <p>A/05.3 Выполнение роботизированной сварки  Изучение производственного задания, конструкторской и производственно-технологической документации  Подготовка рабочего места и средств индивидуальной защиты  Подготовка сварочных и свариваемых материалов к сварке  Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования  Сборка конструкции под сварку с применением сборочных приспособлений и технологической оснастки  Контроль с применением измерительного инструмента подготовленной под сварку конструкции на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации  Выбор программы сварочных операций в соответствии с производственным заданием, конструкторской и производственно-технологической документацией  Выполнение роботизированной сварки  Извлечение сварной конструкции из сборочных приспособлений и технологической оснастки  Контроль с применением измерительного инструмента сварной конструкции на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации</p>
Умения	<p>A/01.3 Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки плавлением металлических материалов  Определять работоспособность, исправность сварочного оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки плавлением и осуществлять его подготовку  Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку  Контролировать процесс полностью механизированной и автоматической сварки плавлением и работу сварочного оборудования для своевременной корректировки режимов в случае отклонений параметров процесса сварки, отклонений в работе оборудования или при неудовлетворительном качестве сварного соединения  Применять измерительный инструмент для контроля собранных и сваренных конструкций (изделий, узлов, деталей) на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации  Исправлять выявленные дефекты сварных соединений</p> <p>A/02.3 Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки давлением металлических материалов  Определять работоспособность, исправность сварочного оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки давлением и осуществлять его подготовку  Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку  Пользоваться техникой полностью механизированной и автоматической сварки давлением  Контролировать процесс полностью механизированной и автоматической сварки давлением и работу сварочного оборудования для своевременной корректировки режимов в случае отклонений</p>

параметров процесса сварки, отклонений в работе оборудования или при неудовлетворительном качестве сварного соединения

Применять измерительный инструмент для контроля собранных и сваренных конструкций (изделий, узлов, деталей) на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации

Исправлять выявленные дефекты сварных соединений

A/03.3 Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки полимерных материалов (пластмасс, полиэтилена, полипропилена)

Выбирать необходимые детали и материалы для сварки полимерных материалов (пленки, листы, трубы, присадочные прутки, стыковочные элементы, соединительные детали с закладными нагревателями, газ-теплоноситель)

Выполнять подготовку свариваемых, сварочных материалов и соединительных деталей к сварке

Определять работоспособность, исправность и осуществлять подготовку к сварке сварочного оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки полимерных материалов: проверка состояния нагревательных элементов и индукторов, движущихся частей, блока управления, смазка подвижных частей

Применять сборочные приспособления и технологическую оснастку для сборки конструкции под сварку

Производить механическую обработку поверхностей свариваемых деталей с последующим контролем качества подготовки в соответствии с требованиями конструкторской и производственно-технологической документации по сварке

Пользоваться техникой полностью механизированной и автоматической сварки полимерных материалов

Регистрировать параметры сварки с помощью блоков протоколирования процесса сварки (при их наличии) с последующей распечаткой протоколов сварки

Контролировать процесс полностью механизированной и автоматической сварки полимерных материалов и работу сварочного оборудования для своевременной корректировки режимов в случае отклонений параметров процесса сварки, отклонений в работе оборудования или при неудовлетворительном качестве сварного соединения

Применять измерительный инструмент для контроля собранных и сваренных конструкций (изделий, узлов, деталей) на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации

A/04.3 Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки плавлением металлических материалов высококонцентрированным источником нагрева

Определять работоспособность, исправность сварочного оборудования и осуществлять его подготовку для полностью механизированной и автоматической сварки плавлением высококонцентрированным источником нагрева (уметь заменить сварочные материалы: сварочную проволоку, баллоны с защитным газом, расходные части установки; проверить вакуумную систему, вакуумные насосы и агрегаты, питающие устройства высокого напряжения)

Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку

Пользоваться техникой полностью механизированной и автоматической сварки плавлением высококонцентрированным источником нагрева металлических материалов

Контролировать процесс полностью механизированной и

	<p>автоматической сварки плавлением высококонцентрированным источником нагрева и работу сварочного оборудования для своевременной корректировки режимов в случае отклонений параметров процесса сварки, отклонений в работе оборудования или при неудовлетворительном качестве сварного соединения</p> <p>Применять измерительный инструмент для контроля собранных и сваренных конструкций (изделий, узлов, деталей) на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации</p> <p>Исправлять выявленные дефекты сварных соединений</p> <p>A/05.3 Выполнение роботизированной сварки</p> <p>Определять работоспособность, исправность роботизированного сварочного оборудования и осуществлять его подготовку</p> <p>Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку</p> <p>Проверять систему безопасности сварочного оборудования (при ее наличии) перед началом сварки</p> <p>Применять программное обеспечение (выбирать программы сварки) для роботизированного сварочного оборудования под конкретные условия сварки</p> <p>Запускать и проверять траекторию манипулятора (робота) по заданной траектории без выполнения сварки</p> <p>Пользоваться техникой роботизированной сварки по соответствующему процессу сварки</p> <p>Контролировать процесс роботизированной сварки и работу сварочного оборудования для своевременной корректировки режимов в случае отклонений параметров процесса сварки, отклонений в работе оборудования или при неудовлетворительном качестве сварного соединения</p> <p>Выполнять мероприятия, направленные на устранение аварийной ситуации при использовании оборудования для роботизированной сварки</p> <p>Прогнозировать возникновение нештатных ситуаций в зависимости от положения робота</p> <p>Применять измерительный инструмент для контроля собранных и сваренных конструкций (изделий, узлов, деталей) на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации</p>
Знания	<p>A/01.3 Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки плавлением металлических материалов</p> <p>Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых полностью механизированной и автоматической сваркой плавлением, и обозначение их на чертежах</p> <p>Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки плавлением, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов</p> <p>Виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки, используемых для сборки конструкции под полностью механизированную и автоматическую сварку плавлением</p> <p>Основные группы и марки материалов, свариваемых полностью механизированной и автоматической сваркой плавлением</p> <p>Сварочные материалы для полностью механизированной и автоматической сварки плавлением</p> <p>Требования к сборке конструкции под сварку</p> <p>Технология полностью механизированной и автоматической сварки плавлением</p> <p>Требования к качеству сварных соединений; виды и методы контроля</p> <p>Виды дефектов сварных соединений, причины их образования, методы предупреждения и способы устранения</p>

Правила технической эксплуатации электроустановок  
 Нормы и правила пожарной безопасности при проведении сварочных работ  
 Правила эксплуатации газовых баллонов  
 Требования охраны труда, в том числе на рабочем месте

**А/02.3** Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки давлением металлических материалов  
 Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых полностью механизированной и автоматической сваркой давлением, и обозначение их на чертежах  
 Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки давлением, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов  
 Виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки, используемых для сборки конструкции под полностью механизированную и автоматическую сварку давлением  
 Основные группы и марки материалов, свариваемых полностью механизированной и автоматической сваркой давлением  
 Сварочные материалы для полностью механизированной и автоматической сварки давлением  
 Требования к подготовке конструкции под сварку  
 Технология полностью механизированной и автоматической сварки давлением  
 Требования к качеству сварных соединений; виды и методы контроля  
 Виды дефектов сварных соединений, причины их образования, методы предупреждения и способы устранения  
 Правила технической эксплуатации электроустановок  
 Нормы и правила пожарной безопасности при проведении сварочных работ  
 Правила эксплуатации газовых баллонов  
 Требования охраны труда, в том числе на рабочем месте

**А/03.3** Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки полимерных материалов (пластмасс, полиэтилена, полипропилена)  
 Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки полимерных материалов, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения  
 Основные марки материалов, свариваемых полностью механизированной и автоматической сваркой полимерных материалов (пластмасс, полиэтилена, полипропилена), соединительные детали  
 Физико-механические свойства применяемых сварочных материалов  
 Требования к сборке конструкции под сварку, способы и основные приемы механической обработки под сварку полимерных материалов (пластмасс, полиэтилена, полипропилена)  
 Виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки, используемых для сборки конструкции под автоматическую сварку полимерных материалов (пластмасс, полиэтилена, полипропилена)  
 Технология полностью механизированной и автоматической сварки полимерных материалов (пластмасс, полиэтилена, полипропилена)  
 Требования к качеству сварных соединений; виды и методы контроля  
 Виды дефектов сварных соединений, причины их образования, методы предупреждения  
 Условия применения автоматической сварки полимерных материалов (пластмасс, полиэтилена, полипропилена) с учетом степени автоматизации процесса  
 Причины возникновения и меры предупреждения внутренних

напряжений и деформаций в свариваемых изделиях  
Основные свойства применяемых газов-теплоносителей, способ нагрева, охрана труда при применении газов-теплоносителей  
Требования, предъявляемые к изделиям из полимерных материалов  
Правила технической эксплуатации электроустановок  
Нормы и правила пожарной безопасности при проведении сварочных работ  
Требования охраны труда, в том числе на рабочем месте

A/04.3 Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки плавлением металлических материалов высококонцентрированным источником нагрева  
Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых полностью механизированной и автоматической сваркой плавлением металлических материалов высококонцентрированным источником нагрева, и обозначение их на чертежах

Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки плавлением высококонцентрированным источником нагрева, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения

Порядок эксплуатации оборудования для сварки плавлением высококонцентрированным источником нагрева

Основные группы и марки свариваемых материалов, их свариваемость  
Сварочные (наплавочные) материалы для полностью механизированной и автоматической сварки высококонцентрированным источником нагрева

Требования к сборке конструкции под сварку

Причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых изделиях

Технология полностью механизированной и автоматической сварки плавлением высококонцентрированным источником нагрева

Требования к качеству сварных соединений; виды и методы контроля

Виды дефектов сварных соединений, причины их образования, методы предупреждения и способы устранения

Основные положения по эксплуатации высоковакуумной техники, устройство и правила обслуживания вакуумных систем, назначение и режимы откачки

Основы механики, оптики, автоматики в пределах выполняемой работы по обслуживанию оборудования

Правила эксплуатации газовых баллонов

Правила технической эксплуатации электроустановок

Нормы и правила пожарной безопасности при проведении сварочных работ

Требования охраны труда, в том числе на рабочем месте

A/05.3 Выполнение роботизированной сварки

Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых роботизированной сваркой, и обозначение их на чертежах

Устройство сварочного робота и вспомогательного оборудования для роботизированной сварки, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения

Сварочные материалы для роботизированной сварки

Основные группы и марки свариваемых материалов

Требования к сборке конструкции под сварку, расположение и размеры прихваток при сборке конструкции

Виды и назначение сборочно-сварочной оснастки, технологических

	<p>приспособлений и манипуляторов, используемых для сборки деталей (узлов) под роботизированную сварку</p> <p>Требования к качеству сварных соединений; виды и методы контроля</p> <p>Виды дефектов сварных соединений, причины их образования, методы предупреждения и способы устранения</p> <p>Назначение и условия применения роботизированной сварки</p> <p>Причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых изделиях</p> <p>Технология роботизированной сварки</p> <p>Основы программирования робота: основные системы робота, программное обеспечение, система питания; основные настройки и подготовки робота, понятие калибровки и юстировки робота, активация инструмента, понятие системы координат, программирование движения и основные принципы написания, программное обеспечение робота, работа с различными инструментами, использование программ для поиска положения свариваемой детали, написания простых программ для сварки (при существующей функции оборудования)</p> <p>Правила технической эксплуатации электроустановок</p> <p>Нормы и правила пожарной безопасности при проведении сварочных работ</p> <p>Требования охраны труда, в том числе на рабочем месте</p>
--	---

## УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

**Профессия** – Сварщик-оператор полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки

**Квалификация** – 3-й уровень

**Код профессии:** 40.109

**Цель:** переподготовка новых рабочих по профессии «Сварщик-оператор полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки» 3-й уровень

**Категория слушателей:** высвобождаемые работники и незанятое население

**Срок обучения:** 1,5 месяца, 250 часов

№ п/п	Наименование модуля	Всего часов	В том числе аудиторные		Самостоятельная работа
			лекции	практика	
1.	Базовый профессиональный модуль 1 «Теоретические основы профессиональной деятельности»	26	18	8	-
2.	Специальный профессиональный модуль 2 «Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки»	34	20	14	-
3	Профессиональный модуль 3 «Полностью механизированная и автоматическая сварка плавлением металлических материалов»	40	8	24	8
4	Производственное обучение	140	16	100	24
	<b>Консультация</b>	2	2	-	-
	<b>Итоговая аттестация</b>	8	-	8	-
	<b>Итого:</b>	250	64	154	32

# СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА

## Базовый профессиональный модуль 1 «Теоретические основы профессиональной деятельности»

№ п/п	Тема, разделы	Кол-во часов
1	Техника безопасности, промышленная санитария и противопожарные мероприятия	6
2	Материаловедение	7
3	Чтение чертежей	6
4	Основы электротехники	7
	<b>Итого:</b>	<b>26</b>

### **Тема 1 Техника безопасности, промышленная санитария и противопожарные мероприятия**

Техника безопасности. Мероприятия по технике безопасности на территории и в цехах предприятия. Основные правила безопасности при сварочных работах. Основные причины травматизма. Мероприятия по предупреждению травматизма. Нормы и правила пожарной безопасности при проведении сварочных работ Промышленная санитария и гигиена труда. Профессиональные заболевания и их основные причины. Профилактика профессиональных заболеваний. Основные профилактические и защитные мероприятия. Личная гигиена. Самопомощь и первая помощь при несчастных случаях. Противопожарные мероприятия. Основные причины возникновения пожаров. Пожарные посты, пожарная охрана, противопожарные приспособления, приборы и сигнализация. Средства пожаротушения и правила применения. Правила поведения при нахождении в огнеопасных местах и при пожарах. Противопожарная профилактика. Техника безопасности при выполнении сварочных работ. Спецодежда и индивидуальные средства защиты.

### **Тема 2. Материаловедение**

Понятие металлов и сплавов. Качество и свойства материалов. Металлы и сплавы. Чугун. Стали. Легированные стали. Автоматные стали. Материалы, устойчивые к изнашиванию. Коррозионностойкие стали и покрытия. Цветные металлы и сплавы. Алюминий и его сплавы. Медь и ее сплавы. Сплавы других цветных металлов. Твердые сплавы и металлокерамические материалы. Неметаллические материалы. Абразивные материалы. Лакокрасочные материалы. Склеивающие материалы. Смазочные вещества. Материалы для уплотнения. Строение металлов. Кристаллизация металлов. Кристаллизация и формирование структуры сплавов, наклеп и рекристаллизация. Обработка стали. Термическая обработка стали. Поверхностное упрочнение стали. Механические свойства сплавов. Конструкционная прочность материалов. Критерии и оценка прочности материалов.

### **Тема 3. Чтение чертежей**

Понятие стандарта. Виды проекций. Виды проецирования. Расположение видов на чертеже. Линии. Масштабы. Форматы. Основные дополнительные масштабы. Рамка и поле чертежа. Основные надписи. Основные надписи производственного чертежа. Сборочный чертеж. Спецификация.

### **Тема 4. Основы электротехники**

Электрическое поле. Закон Кулона. Электрические свойства изоляционных материалов. Электрические цепи постоянного тока. Основные понятия и определения. Законы электротехники. Классификация материалов по электрическим свойствам. Основные сведения о проводниках. Электротехнические измерения. Однофазные и трехфазные электрические цепи. Трансформаторы. Цепи однофазного переменного тока. Трехфазная система передачи электрической энергии. Трансформаторы. КПД трансформатора. Электрические машины постоянного и переменного тока. Принцип действия. Устройство.

**Специальный профессиональный модуль 2**  
**«Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки»**

№ п/п	Тема, разделы	Кол-во часов
1	Выполнения типовых слесарных операций, применяемых при подготовке деталей перед сваркой	14
2	Сварочная дуга и её свойства	12
3	Определения причин дефектов сварочных швов и соединений	8
	Итого:	34

**Тема 1 Выполнения типовых слесарных операций, применяемых при подготовке деталей перед сваркой**

Организация производства промышленных предприятий. Повышение технического уровня производства. Состав подразделений завода. Условия для бесперебойной работы производственного участка.

Безопасная организация рабочего места. Осмотр до начала работ рабочего места: достаточность освещения, наличие средств пожаротушения, отсутствие посторонних предметов, которые могут мешать работе.

Выполнение типовых слесарных операций, применяемых при подготовке металла к сварке. Выполнение сборки изделий под сварку. Проверка точности сборки. Средства и приемы измерений линейных размеров, углов, отклонений формы поверхности. Виды и назначение сборочно-сварочных приспособлений. Типы разделки кромок под сварку. Правила наложения прихваток. Выполнения зачистки швов после сварки

**Тема 2 Сварочная дуга и её свойства**

Основные параметры режима сварки. Подбор диаметра и марки электрода, силы сварочного тока, защитного газа, присадочной проволоки.

Понятие об электрической сварочной дуге. Условия, необходимые для возникновения и поддержания дуги. Длина дуги и напряжение на ней. Вольтамперная характеристика. Прямая и обратная полярность. Распределение температур и тепла в зонах дуги. Процессы плавления и переноса металла в дуге. Потери на угар и разбрызгивание. Влияние магнитных полей на дугу. Особенности горения дуги в защитных газах.

Определение понятий: сварное соединение, сварной шов, кромки. Типы сварных швов по виду соединений. Типы сварных швов по форме подготовленных кромок. Типы сварных швов в зависимости от их расположения в пространстве. ГОСТ на основные типы и конструктивные элементы швов сварных соединений.

**Тема 3 Определения причин дефектов сварочных швов и соединений**

Дефекты сварных швов: классификация, предупреждение и устранение. Виды дефектов сварных швов. Методы контроля качества сварки. Визуально-инструментальный контроль. УЗК контроль. Рентгеноскопия сварных швов. Современные и перспективные методы контроля. Причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых изделиях.

**Профессиональный модуль 3**  
**«Полностью механизированная и автоматическая сварка плавлением металлических материалов»**

№ п/п	Тема, разделы	Кол-во часов
1	Устройство сварочного робота и вспомогательного оборудования для роботизированной сварки	14
2	Техника и технология дуговой роботизированной сварки	14
2	Контроль процесса полностью механизированной и автоматической сварки	12
	<b>Итого:</b>	<b>40</b>

**Тема 1 Устройство сварочного робота и вспомогательного оборудования для роботизированной сварки**

Устройство сварочного робота и вспомогательного оборудования для роботизированной сварки. Основы программирования робота: основные системы робота, программное обеспечение, система питания; основные настройки и подготовки робота, понятие калибровки и юстировки робота, активация инструмента, понятие системы координат, программирование движения и основные принципы написания, программное обеспечение робота, работа с различными инструментами, использование программ для поиска положения свариваемой детали, написания простых программ для сварки (при существующей функции оборудования)

Назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения. Виды и назначение сборочно-сварочной оснастки, технологических приспособлений и манипуляторов, используемых для сборки деталей (узлов) под роботизированную сварку.

**Тема 2 Техника и технология дуговой роботизированной сварки**

Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых роботизированной сваркой, и обозначение их на чертежах.

Сварочные материалы для роботизированной сварки. Основные группы и марки свариваемых материалов. Требования к сборке конструкции под сварку, расположение и размеры прихваток при сборке конструкции.

Требования к качеству сварных соединений; виды и методы контроля. Виды дефектов сварных соединений, причины их образования, методы предупреждения и способы устранения. Назначение и условия применения роботизированной сварки Причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых изделиях. Технология роботизированной сварки.

**Тема 3 Контроль процесса полностью механизированной и автоматической сварки давлением**

Контроль процесса полностью механизированной и автоматической сварки давлением и работы сварочного оборудования для своевременной корректировки режимов в случае отклонений параметров процесса сварки, отклонений в работе оборудования или при неудовлетворительном качестве сварного соединения.

Виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки, используемых для сборки конструкции под автоматическую сварку полимерных материалов

Применение измерительного инструмента для контроля собранных и сваренных конструкций (изделий, узлов, деталей) на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации.

**4 Практическое (производственное) обучение**

Ознакомление с рабочим местом, правилами внутреннего трудового распорядка, условиями

труда сварщика-оператора полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки по обработке изделий, формами организации труда, режимами работы.

Инструктажи по ОТ (проводятся по каждому виду работ) и пожарной безопасности. Обучение пользованию средствами индивидуальной защиты.

Состав работ по техническому обслуживанию технологической оснастки, размещенной на рабочем месте сварщика-оператора полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки. Требования к планировке и оснащению рабочего места при выполнении работ полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки.

Подготовка оборудования и инструмента к работе. Обучение приемам прихватки деталей, изделий в нижнем, вертикальном, горизонтальном положениях. Отработка упражнений по сварке несложных деталей, узлов и конструкций. Заварка раковин и трещин. Наплавка поверхностей. Отработка приемов резки простых деталей из углеродистых сталей. Зачистка швов после сварки и резки. Подогрев конструкций и деталей при правке.

Освоение оборудования и приборов для полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки. Подбор режимов сварки различными методами. Сварка металла различного профиля. Отработка приемов сварки в различных пространственных положениях.

Самостоятельное выполнение всего комплекса работ сварщика-оператора полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки в соответствии профессионального стандарта и присваиваемого уровня (раздел «Специальная технология»).

Освоение инновационных приемов и методов труда и организации рабочего места.

Выполнение норм выработки и совершенствование навыков работы.

## ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ

Организационно-педагогические условия реализации рабочей учебной программы обеспечивают реализацию рабочей программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий составляет 1 академический час (45 минут). Продолжительность учебного часа практического обучения составляет 1 астрономический час (60 минут).

Квалификационные требования, предъявляемые к педагогическим работникам ООО «ЦИК», определяются ФЗ «Об образовании в РФ» и иными нормативными актами (квалификационными справочниками и/ или профессиональными стандартами).

Квалификационные требования, предъявляемые к должности «Преподаватель»:

- Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика»
- Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование – бакалавриат, направленность (профиль) которого, соответствует преподаваемому предмету, курсу, модулю;
- Дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата), - профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которого, соответствует преподаваемому предмету, курсу, модулю;
- При отсутствии педагогического образования - дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства.

Отработка практических навыков сварочных приемов осуществляется под кураторством преподавателей, имеющие соответствующее профессиональное образование.

Информационно-методические условия реализации Рабочей программы включают:

- Рабочую программу;
- Учебно - тематический план;
- Календарный учебный график;
- Методические материалы и разработки;
- Расписание занятий

Материально-технические условия реализации Рабочей учебной программы соответствуют требованиям к учебно-материальной базе, предъявляемым к образовательным организациям.

Практическое обучение с зачетом проводится в цехе предприятия, с которым заключены договорные отношения на производственное обучение.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

для проверки знаний рабочих по профессии

«Сварщик-оператор полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки» 2-3 уровня

#### БИЛЕТ №1.

1. Классификация процессов сварки плавлением.
2. Основные физические, химические и технологические свойства металлов.
3. Напряжение. Электрический ток. Проводники, полупроводники, диэлектрики.
4. Технология сварки низкоуглеродистых сталей. Сварочные материалы. Подбор режимов сварки. Особенности сварки швов с симметричной разделкой кромок.
5. Основные требования, предъявляемые к персоналу, допускаемому к выполнению электросварочных работ.

#### БИЛЕТ № 2.

1. Сущность процесса сварки плавлением покрытым электродом.
2. Классификация сталей по: химическому составу, назначению, содержанию углерода и легирующих элементов.
3. Тепловое действие электрического тока.
4. Источники питания сварочной дуги. Характеристика.
5. Требования безопасности, предъявляемые к оборудованию, являющемуся источником электрического тока для сварочных работ.

#### БИЛЕТ № 3.

1. Сварочная дуга, её характеристики.
2. Классификация сталей по свариваемости.
3. Короткое замыкание. Переменный ток.
4. Технология сварки высокоуглеродистых сталей. Сварочные материалы. Сущность термообработки. Обозначение на чертежах сварных соединений, выполненных по замкнутому контуру и швов, выполненных в шахматном порядке.
5. Требования безопасности, предъявляемые к организации постоянных рабочих мест проведения электросварочных работ.

#### БИЛЕТ № 4.

1. Условия стабильного процесса горения дуги.
2. Углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества и качественные стали. Обозначение.
3. Измерительные приборы для замера: тока, напряжения, сопротивления, мощности.
4. Технология выполнения горизонтальных швов. Выбор параметров режима сварки.
5. Средства индивидуальной защиты электросварщика.

#### БИЛЕТ № 5.

1. Ток, используемый для питания сварочной дуги. Полярность тока при питании дуги постоянным током.
2. Легируемые стали, их классификация по содержанию легирующих элементов.
3. Источники питания сварочной дуги, требования к ним.
4. Технология сварки двухслойных сталей. Материал для сварки. Типы разделок подготовки кромок под сварку. Сущность ультразвукового метода контроля качества сварных швов.
5. Меры безопасности при выполнении сварочных работ внутри закрытых ёмкостей,

прямков.

#### **БИЛЕТ № 6.**

1. Действие лучей сварочной дуги на человека. Защита от лучей сварочной дуги.
2. Определение механических свойств металлов и сплавов.
3. Сварочные трансформаторы, сварочные выпрямители. Устройство. Способы регулировки сварочного тока.
4. Технология сварки теплоустойчивых сталей марки 12ХМ. Материал для сварки. ГОСТ на сварку труб. Порядок сварки двутавровых балок. Дефекты сварных соединений.
5. Меры безопасности при выполнении сварочных работ в пожароопасных помещениях.

#### **БИЛЕТ № 7.**

1. Механизм образования холодных и горячих трещин.
2. Сварочные материалы, применяемые для сварки.
3. Внешние характеристики источников питания сварочной дуги.
4. Как свариваются швы различной протяженности и толщины?
5. Выбор светофильтров, их классификация.

#### **БИЛЕТ № 8.**

1. Влияние вредных примесей и легирующих элементов на свариваемость сталей.
2. Правила хранения и выдачи сварочных материалов в производство.
3. Какая внешняя характеристика источника питания наиболее приемлема для полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки?
4. Технология сварки среднеуглеродистых сталей. Материал для сварки. Режимы сварки в зависимости от диаметра электрода, марки стали, толщины, пространственного положения.
5. Виды средств индивидуальной защиты для операторов-сварщиков, применяемые в зависимости от конкретных условий работы.

#### **БИЛЕТ № 9.**

1. Факторы, от которых зависит производительность процесса сварки.
2. Какие составляющие включаются в состав покрытия электродов?
3. Устройство и принцип работы сварочного преобразователя.
4. Технология сварки комбинированных сварных соединений из сталей различных структурных классов. Материал для сварки.
5. Действия персонала при обнаружении возгорания.

#### **БИЛЕТ № 10.**

1. Подготовка и оборудование сварочного поста.
2. Влияние электродного покрытия на качество шва.
3. Защитные заземления. Зануление.
4. Обозначение сварочных швов на чертежах.
5. Металлургические процессы при сварке.

#### **БИЛЕТ № 11.**

1. Металлургические процессы при сварке плавлением.
2. Ручные резак (назначение, устройство, принцип действия, требования техники безопасности).
3. Основные сведения о сварочной дуге, ее определение
4. Методы получения, хранения и транспортировки наиболее распространённых газов, используемых при сварке.
5. Меры безопасности при выполнении сварочных работ в пожароопасных помещениях.

### **БИЛЕТ № 12.**

1. Устройство и назначение сварочного преобразователя.
2. Наплавочные работы (виды, назначение, технология, материалы).
3. Аппаратура и технология кислородно-флюсовой резки
4. Сварка углеродистых конструкционных сталей
5. Меры безопасности при выполнении сварочных работ в пожароопасных помещениях.

### **БИЛЕТ № 13.**

1. Напряжения и деформации при сварке (понятия, виды, классификация, причины их возникновения, способы борьбы).
2. Технология и техника кислородной резки (основные условия резки металлов, назначение, сущность).
3. Понятие о сварке чугуна. Свойства чугунов, их свариваемость.
4. Виды и причины возникновения трещин.
5. Меры безопасности при выполнении сварочных работ в пожароопасных помещениях.

### **БИЛЕТ № 14.**

1. Кислородно-флюсовая резка металла.
2. Баллоны для сжатых и сжиженных газов (типы, давление, окраска, надписи на баллонах, требования техники безопасности).
3. Принадлежности и инструменты сварщика. Электродержатель, сварочные провода, щитки, зажимы, инструмент, средства индивидуальной защиты.
4. Влияние показателей режима сварки на размеры и форму шва.
5. Меры безопасности при выполнении сварочных работ в пожароопасных помещениях.

### **БИЛЕТ № 15.**

1. Сварка цветных металлов (медь и ее сплавы, алюминий, титан).
2. Сварочные полуавтоматы (назначение, классификация, устройство, требования техники безопасности).
3. Газовое пламя, его строение, виды и влияние на свойства сварного соединения.
4. Сварочные горелки, их классификация.
5. Меры безопасности при выполнении сварочных работ в пожароопасных помещениях.

**УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ  
РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОГРАММЫ**

<b>Технические средства обучения</b>		
Компьютер с соответствующим программным обеспечением	штук	1
Мультимедийный проектор	штук	1
Экран	штук	1
Магнитно-маркерная доска	штук	1
Дистанционный курс «Сварщик дуговой сварки плавящимся покрытым электродом» (Система дистанционного обучения «Прометей»)	комплект	1
<b>Оборудование</b>		
Манекен «Гоша» для оказания первой помощи	штук	1
Носилки складные переносные	штук	1
<b>Учебно-наглядные пособия</b>		
<b>Информационные материалы, электронные плакаты</b>		
Чтение чертежей	штук	1
Электротехника	штук	1
Охрана труда	штук	1
Технические измерения	штук	1

**Перечень материалов по теме  
«Оказание первой помощи»**

Наименование учебных материалов	Единица измерения	Количество
<b>Учебно-наглядные пособия</b>		
Дистанционный курс «Оказание первой помощи» (Система дистанционного обучения «Прометей»)	комплект	1
Наглядные пособия: способы остановки кровотечения, сердечно-легочная реанимация, транспортные положения, первая помощь при скелетной травме, ранениях и термической травме	комплект	1

## ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНО – ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ И УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Нормативно-правовые источники

1. ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
2. ГОСТ 4.44-89 Система показателей качества продукции (СПКП). Оборудование сварочное механическое. Номенклатура показателей.
3. ГОСТ 95-77. Трансформаторы однофазные однопостовые для ручной дуговой сварки. Общие технические условия
4. ГОСТ 12.0.004-90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.
5. ГОСТ 304-82 (СТ СЭВ 4918-84) Генераторы сварочные. Общие технические условия.
6. ГОСТ Р ИСО 857-1-2009 Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 1. Процессы сварки металлов. Термины и определения.
7. ГОСТ 2246-70 Проволока стальная сварочная. Технические условия.
8. ГОСТ Р ИСО 4063-2010 Сварка и родственные процессы. Перечень и условные обозначения процессов.
9. ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
10. ГОСТ 5614-74 Машины для термической резки металлов. Типы, основные параметры и размеры.
11. ГОСТ 9466-75 (СТ СЭВ 6568-89) Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия.
12. ГОСТ 9467-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы.
13. ГОСТ 10052-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами. Типы.
14. ГОСТ 14776-79 Дуговая сварка. Соединения сварные точечные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
15. ГОСТ Р ИСО 17659-2009 Сварка. Термины многоязычные для сварных соединений.
16. ГОСТ 26271-84 Проволока порошковая для дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей. Общие технические условия.
17. ГОСТ 27580-88 Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
18. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих, выпуск 2, раздел "Механическая обработка металлов и других материалов".
19. Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.
20. Приказ от 14 марта 2014 года N 102 Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах".
21. Постановление Минтруда РФ и Минобразования РФ от 13 января 2003 г. N 1/29 "Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций".
22. Профессиональный стандарт: 40.002 «Сварщик» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.11.2013 № 701н).
23. Приказ Минздравсоцразвития России от 12 апреля 2011 г. N 302н "Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических

медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда" (зарегистрирован Минюстом России 21 октября 2011 г., регистрационный N 22111), с изменениями, внесенными приказами Минздрава России от 15 мая 2013 г. N 296н (зарегистрирован Минюстом России 3 июля 2013 г., регистрационный N 28970) и от 5 декабря 2014 г. N 801н (зарегистрирован Минюстом России 3 февраля 2015 г., регистрационный N 35848).

24. Приказ МЧС России от 12 декабря 2007 г. N 645 "Об утверждении норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций" (зарегистрирован Минюстом России 21 января 2008 г., регистрационный N 10938), с изменениями, внесенными приказами МЧС России от 27 января 2009 г. N 35 (зарегистрирован Минюстом России 25 февраля 2009 г., регистрационный N 13429) и от 22 июня 2010 г. N 289 (зарегистрирован Минюстом России 16 июля 2010 г., регистрационный N 17880).

25. Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13 января 2003 г. N 1/29 "Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций" (зарегистрировано Минюстом России 12 февраля 2003 г., регистрационный N 4209), с изменениями, внесенными приказом Минтруда России, Минобрнауки России от 30 ноября 2016 г. N 697н/1490 (зарегистрирован Минюстом России 16 декабря 2016 г., регистрационный N 447).

### **Литературные источники**

1. Виноградов В.С. «Электрическая дуговая сварка»: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования, АСАДЕМА, Москва, Издательский центр «Академия», 2019 - 320с.
2. Маслов В.И. Сварочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования, Издательский центр «Академия», 2019 -288 с.
3. Маслов Б.Г., Выборнов А.П. Производство сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования, Издательский центр «Академия», 2019 -288 с.
4. Овчинников В.В. Технология электросварочных и газосварочных работ: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования, Издательский центр «Академия», 2019 -272 с.
5. Овчинников В.В. Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования, Издательский центр «Академия», 2019 -304 с
6. Овчинников В.В. Выполнение сварочных работ ручной электродуговой сваркой: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ В.В. Овчинников. – М: Издательский центр «Академия», 2019.- 304 с.
7. Овчинников В.В. Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях: практикум: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования, Издательский центр «Академия», 2019 -160 с.
8. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: практикум: пособие для студ. учреждений сред. проф. образования, Издательский центр «Академия», 2019 -112 с.

### **Интернет-источники**

1. <http://build.novosibdom.ru/book/export/html/206>
2. <http://www.materialscience.ru/>
3. <http://osvarke.net/rezka/ruchnaya-dugovaya/>
4. <http://supermetalloved.narod.ru>
5. <http://www.knigka.info/2009/04/20/smazochno-okhlazhdajushhie.html>
6. <http://www.kodges.ru/42609-smazochno-oxlazhdayushhie-texnologicheskie.html>
7. <http://www.sprinter.ru/books/1665853.html>

8. [http://books.iqbuy.ru/categories\\_catalog/biblion/tehnika-medsina/tehnicheskie-nauki-v-tselom/obshchetehnicheskie-distipliny/materialovedenie](http://books.iqbuy.ru/categories_catalog/biblion/tehnika-medsina/tehnicheskie-nauki-v-tselom/obshchetehnicheskie-distipliny/materialovedenie)

9. Черчение. Учитесь правильно и красиво чертить [электронный ресурс] – [stroicherchenie.ru](http://stroicherchenie.ru), режим доступа: <http://stroicherchenie.ru/>.

10. Техническая литература. - [электронный ресурс] - [tehlit.ru](http://tehlit.ru), режим доступа <http://www.tehlit.ru>.

11. Портал нормативно-технической документации. - [электронный ресурс]- [www.pntdoc.ru](http://www.pntdoc.ru), режим доступа: <http://www.pntdoc.ru>.