Екатеринбург, ул. Бажова, 193, оф. 172
уцстроитель.рф / info@уцстроитель.рф
+7 (343) 262-71-16

Некоммерческое частное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«УЧЕБНО-ЭКСПЕРТНЫЙ ЦЕНТР «СТРОИТЕЛЬ»

Шляхтина Дарья Анатольевна

Шляхтина Дарья Анатольевна
2025.11.11 15:04:28 +05'00'

СБОРНИК
рабочих программ
профессионального обучения рабочих
(подготовка, переподготовка и повышение квалификации)

Профессия - Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках
Квалификация - 3-6-й разряды
Код профессии - 18342

Екатеринбург,
2025

СОДЕРЖАНИЕ

№ пп	Наименование	Стр.
1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	3
2.	УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ И РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)	20
3.	ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	98
4.	ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	102
5.	ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ	102
6.	ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	102

1. Общая характеристика программы

Настоящая программа для профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации», Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения, утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26.08.2020 № 438; Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 декабря 2015г. № 916н «Об утверждении профессионального стандарта «Сварщик-оператор полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки»; Единого тарифно-квалификационного справочника, раздела «Сварочные работы», части №1 выпуска №2 §34 – §37; п. 3423 Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение (Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности), утвержденного Приказом Минпросвещения России от 14.07.2023 N 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.08.2023 N 74776); Постановления Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 N 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

В программу включены: квалификационные характеристики, планируемые результаты обучения, учебный план, календарный учебный график, организационно-педагогические условия, рабочие программы обучения для профессиональной подготовки новых рабочих на 3, 4, 5, 6 разряды, для переподготовки на 3, 4, 5, 6 разряды и повышения квалификации на 3, 4, 5, 6 разряды; даны учебные планы, экзаменационные билеты и список литературы.

Квалификационные характеристики составлены в соответствия с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (часть №1 выпуска №2, раздел Сварочные работы»).

К концу обучения каждый обучающийся должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия – Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках

Квалификация: 3 разряд

Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках **3** разряда должен **знать:** принцип работы обслуживаемых установок; основное назначение схемы включения и выключения электронно-лучевых установок; основы электротехники в пределах выполняемой работы; правила управления механизмами перемещения изделий, питанием электромагнитной пушки и электромагнитными линзами; процесс откачки и необходимую степень вакуума; правила работы с высоковольтным оборудованием и его источниками питания; основные свойства свариваемых материалов; виды сварных соединений и швов.

Характеристика работ

Сварка деталей из однородных по составу металлов и их сплавов, не подвергающихся испытаниям. Участие в наладке сварочных установок и машин. Подбор режимов и подналадка их в процессе работы. Обслуживание вакуумной системы, вакуумных насосов и агрегатов. Наблюдение за откачкой и контроль работы вакуумной системы по контрольно-измерительным приборам. Обслуживание питающих устройств высокого напряжения сварочных установок.

Квалификация: 4 разряд

Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках **4** разряда должен **знать**: устройство сварочных установок, правила их наладки и регулирования; основные положения по эксплуатации высоковакуумной техники; электрические и кинематические схемы сварочных установок; требования, предъявляемые к сварным швам; способы контроля сварных швов; режимы сварки и их подбор; внутренние напряжения и деформации в свариваемых изделиях и меры их предупреждения; устройство и правила обслуживания вакуумных систем; назначение и применение основных контрольно-измерительных приборов; назначение и режимы откачки.

Характеристика работ

Сварка в вертикальных и горизонтальных плоскостях, подвергающихся испытаниям, узлов и деталей различной сложности из легированных сталей, цветных металлов и сплавов. Сварка в вакууме электронным лучом стыковых швов узлов и деталей, сварка узлов, испытываемых на вакуумную плотность. Наладка сварных установок и установление режимов сварки в зависимости от марки и толщины свариваемых металлов, а также от типа соединений.

Обслуживание откачного оборудования, выгрузка свариваемых изделий из камер. Смена внутреннего барабана с горизонтальной и вертикальной осью вращения или замена суппорта.

Квалификация: 5 разряд

Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках **5** разряда должен **знать:** основные особенности и правила управления различными электронно-лучевыми сварочными установками; основы металловедения и сварки металлов; устройство контрольно-измерительных приборов для контроля режимов откачки, сварки и т.д.; способы регулирования режимов; способы испытания сварных швов; государственные стандарты на сварные соединения шва.

Характеристика работ

Сварка сложных деталей и узлов из химически активных и цветных металлов и сплавов в различных положениях. Сварка электронным лучом. Сварка изделий, работающих под давлением. Сварка вакуумно-плотных соединений при степени -11 разряжения 26 мкПа (26 х 10 атм.) и менее. Сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла свыше 0,8 мм. Обслуживание многопозиционного оборудования при работе без наладчиков. Обслуживание установок с дифференциальной откачкой рабочей камеры и электронно-лучевой пушкой. Непрерывный контроль работы отдельных узлов оборудования, режимов откачки, системы охлаждения и контрольно-измерительной аппаратуры.

Квалификация: 6 разряд

Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках **6** разряда должен **знать:** электрические и кинематические схемы управления электронно-лучевых установок; конструкцию обслуживаемых установок; влияние геометрии электронно-лучевой пушки на электрические параметры установки; механические и технологические свойства свариваемых металлов; наивыгоднейшие режимы сварки; устройство и назначение откачных систем со сложными схемами; режимы и правила откачки сложных систем; назначение каждого этапа технологического процесса откачки и последовательность их; основы вакуумной техники, электроники и основы электротехники в пределах выполняемой работы.

Характеристика работ

Сварка электронно-лучевая в вакууме дорогостоящих узлов и деталей из спецсплавов. Сварка сложных узлов и деталей, сварка изделий с ограниченной степенью нагрева. Сварка малогабаритных и миниатюрных изделий. Сварка

изделий, предназначенных для работы в условиях ударной и вибрационной нагрузок. Обслуживание высоковакуумных систем с автоматическим управлением или с непрерывным циклом производства. Сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла до 0,8 мм. Непрерывный контроль процесса откачки по показаниям приборов и управление процессом сварки. Получение оптимальных параметров электронного пучка и их изменения с целью получения оптимального сечения швов.

ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И КОМПЕТЕНЦИИ

Виды профессиональной деятельности и профессиональны компетенции выпускника представлены в таблице 1.

Таблица 1

Код	Наименование
ВПД 1	Выполнение полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки
ПК 1.1	Выполнение полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки
ПК 1.2	Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки с настройкой и регулировкой оборудования
ПК 1.3	Выполнение роботизированной сварки с программированием и настройкой оборудования

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОППО

Результаты освоения ОППО определяются приобретенными слушателем компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения и личностные качества в соответствии с видами профессиональной деятельности, а также при необходимости, успешно продолжить образование, оперативно освоить специфику требований на рабочемместе или овладеть смежными профессиями.

ПК 1.1. Выполнение полностью механизированной, автоматической и роботизированной сварки

Трудовые действия:

- 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

- Изучение производственного задания, конструкторской и производственно-технологической документации

- Подготовка рабочего места и средств индивидуальной зашиты

- Выполнение полностью механизированной или автоматической сварки давлением

- Выполнение полностью механизированной или автоматической сварки полимерных материалов

- Контроль и регистрация параметров сварки с помощью блоков протоколирования процесса сварки (при их наличии)

- Выполнение полностью механизированной или автоматической сварки высококонцентрированным источником нагрева

- Выбор программы сварочных операций в соответствии с производственным заданием, конструкторской и производственно-технологической документацией

- Выполнение роботизированной сварки

Необходимые умения:

- 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

- Пользоваться техникой полностью механизированной и автоматической сварки плавлением металлических материалов

- 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

- Определять работоспособность, исправность сварочного оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки давлением и осуществлять его подготовку

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

- 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

- 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)

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

- Контролировать процесс полностью механизированной и 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

- Определять работоспособность, исправность роботизированного сварочного оборудования и осуществлять его подготовку

- Проверять систему безопасности сварочного оборудования (при ее наличии) перед началом сварки

- Применять программное обеспечение (выбирать программы сварки) для роботизированного сварочного оборудования под конкретные условия сварки

- Запускать и проверять траекторию манипулятора (робота) по заданной траектории без выполнения сварки

- Пользоваться техникой роботизированной сварки по соответствующему процессу сварки

- 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

- Выполнять мероприятия, направленные на устранение аварийной ситуации при использовании оборудования для роботизированной сварки

- Прогнозировать возникновение нештатных ситуаций в зависимости от положения робота

Необходимые знания:

- Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых полностью механизированной и автоматической сваркой плавлением, и обозначение их на чертежах
- Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки плавлением, 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 плавлением
- Основные группы и марки материалов, свариваемых полностью механизированной и автоматической сваркой плавлением
- Сварочные материалы для полностью механизированной и автоматической сварки плавлением
- Требования к сборке конструкции под сварку
- Технология полностью механизированной и автоматической сварки плавлением
- 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
- Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых полностью механизированной и автоматической сваркой давлением, и обозначение их на чертежах
- 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

- 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)
- 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
- 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
- Технология полностью механизированной и автоматической сварки плавлением высококонцентрированным источником нагрева

- 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

- 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 приспособлений и манипуляторов, используемых для сборки деталей (узлов) под роботизированную сварку

- Назначение и условия применения роботизированной сварки

- Технология 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)

ПК 1.2. Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки с настройкой и регулировкой оборудования

Трудовые действия:

- Выполнение настройки оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки плавлением

- Выбор и регулировка режимов полностью механизированной и автоматической сварки плавлением

- Выполнение полностью механизированной или автоматической сварки плавлением с регулировкой параметров сварочного оборудования в процессе сварки

- Проведение инструктажа специалистов, работающих на налаживаемых установках

- Выполнение настройки оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки давлением

- Выбор и регулировка режимов полностью механизированной и автоматической сварки давлением

- Выполнение полностью механизированной или автоматической сварки давлением с регулировкой параметров сварочного оборудования в процессе сварки

- Выполнение настройки оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки полимерных материалов (пластмасс, полиэтилена, полипропилена)

- Выбор и регулировка режимов полностью механизированной и автоматической сварки полимерных материалов с учетом степени автоматизации

- Выполнение полностью механизированной или автоматической сварки полимерных материалов с настройкой и регулировкой сварочных параметров в процессе сварки

- Выполнение настройки оборудования для полностью механизированной сварки плавлением металлических материалов высококонцентрированным источником нагрева

- Выбор и регулировка режимов полностью механизированной и автоматической сварки плавлением металлических материалов высококонцентрированным источником нагрева

- Выполнение полностью механизированной или автоматической сварки плавлением высококонцентрированным источником нагрева на сварочных установках с регулировкой параметров сварочного оборудования в процессе сварки

Необходимые умения:

- Определять нарушения режимов по внешнему виду сварных швов

- Выполнять настройку и регулировку оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки плавлением, в том числе в процессе выполнения сварки

- Настраивать устройства промышленной визуализации (тепловые, механические, электромеханические, магнитные, лазерные, оптические) и устройства слежения за процессом сварки

- Выполнять наладку оборудования и приспособлений для полностью механизированной и автоматической сварки плавлением, устранять неисправности в их работе

- Контролировать работу оборудования для механизированной и автоматической сварки плавлением с использованием контрольно-измерительных приборов и автоматики

- Рассчитывать и измерять основные параметры электрических, магнитных и электронных цепей

- Выполнять настройку и регулировку оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки давлением, в том числе в процессе выполнения сварки

- Выполнять наладку оборудования и приспособлений для полностью механизированной и автоматической сварки давлением, устранять неисправности в их работе

- Контролировать работу оборудования для механизированной и автоматической сварки давлением с использованием контрольно-измерительных приборов и автоматики

- Выполнять настройку и регулировку оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки полимерных материалов, в том числе в процессе выполнения сварки

- Настраивать устройства промышленной визуализации (тепловые, механические, электромеханические, магнитные, лазерные, оптические) процесса сварки и слежения за процессом сварки

- Выполнять наладку оборудования и приспособлений для полностью механизированной и автоматической сварки полимерных материалов, обнаруживать и устранять неисправности в их работе

- Контролировать работу оборудования для механизированной и автоматической сварки полимерных материалов с использованием контрольно-измерительных приборов и автоматики

- Выполнять настройку и регулировку оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки плавлением высококонцентрированным источником нагрева, в том числе в процессе выполнения сварки

- Настраивать устройства промышленной визуализации (тепловые, механические, электромеханические, магнитные, лазерные, оптические) и слежения за процессом сварки

- Выполнять наладку оборудования и приспособлений для полностью механизированной и автоматической сварки плавлением металлических

материалов высококонцентрированным источником нагрева, обнаруживать и устранять неисправности в их работе

- Контролировать работу оборудования для механизированной и автоматической сварки плавлением металлических материалов высококонцентрированным источником нагрева с использованием контрольно-измерительных приборов и автоматики

Необходимые знания:

- Конструкция оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки плавлением (электрические, кинематические схемы), причины возникновения неисправностей и способы их устранения

- Тепловые, механические, электромеханические, магнитные, лазерные, оптические устройства промышленной визуализации сварочных процессов и слежения за сварочными процессами

- Особенности настройки и регулировки оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки, в том числе в процессе выполнения сварки

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

- Виды коррозии и факторы, приводящие к ее появлению

- Функциональные и принципиальные электрические схемы, чертежи механизмов и узлов используемого оборудования

- Основы металлографии сварных швов

- Основные виды термической обработки сварных соединений

- Конструкция оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки давлением (электрические, кинематические схемы), причины возникновения неисправностей и способы их устранения

- Конструкции оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки полимерных материалов (электрические, кинематические схемы), причины неисправностей и способы их устранения

- Конструкция оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки плавлением металлических материалов высококонцентрированным источником нагрева (электронные, электрические, кинематические, пневмогидравлические и контрольно-измерительные схемы), причины возникновения неисправностей и способы их устранения

- Системы электропитания, газообеспечения, вакуумирования, охлаждения и прокачивания рабочей смеси оборудования

ПК 1.3. Выполнение роботизированной сварки с программированием и настройкой оборудования

Трудовые действия:

- Разработка и настройка технологических программ по сварке для единичного манипулятора
- Проверка работоспособности и исправности оборудования для роботизированной сварки
- Устранение неисправности в работе единичного манипулятора
- Выполнение программирования роботизированного комплекса и настройки параметров сварки роботизированного комплекса
- Управление устройствами промышленной визуализации процесса сварки и автоматического слежения за сваркой (тепловыми, механическими, электромеханическими, магнитными, лазерными, оптическими)
- Выполнение сварки на роботизированном комплексе

Необходимые умения:

- Составлять блок-схемы для формирования программы
- Конфигурировать цифровые и аналоговые входы/выходы робота, работать с системными переменными
- Учитывать нагрузку на робота от дополнительного оборудования для повышения точности робота
- Осуществлять взаимодействие робота с дополнительным оборудованием (сварочные источники питания, манипуляторы, поворотные столы, транспортеры, системы измерения и слежения, станции очистки горелки)
- Вносить изменения в технологические программы: траектории движения робота; типа движения робота (по прямой, по окружности, от точки к точке); последовательности выполнения операций; мест и количества точек измерений; частоты, амплитуды колебаний и задержки на кромках; последовательности смены инструмента
- Выполнять настройку параметров сварки сварочного оборудования
- Выполнять юстировку робота и калибровку инструмента
- Настраивать конфигурацию цифровых и аналоговых входов/выходов робота
- Определять неисправности в работе оборудования для роботизированной сварки по внешнему виду сварного шва
- Устранять неисправности в работе оборудования для роботизированной сварки

- Оптимизировать программу для более эффективной работы робота по сварке элементов конструкции

- Настраивать совместную работу робота с другими устройствами, в том числе с другими роботами

- Применять программное обеспечение для дистанционного создания и корректирования программ, компоновки и настройки роботизированных ячеек

- Настраивать устройства промышленной визуализации процесса сварки и автоматического слежения за сваркой (тепловые, механические, электромеханические, магнитные, лазерные, оптические)

- Интегрировать в программу взаимодействие робота с устройствами промышленной визуализации (тепловыми, механическими, электромеханическими, магнитными, лазерными, оптическими) процесса сварки с возможностью выбора автоматического слежения за сваркой

Необходимые знания:

- Программирование робота: структура программирования; концепция и реализация программ; переменные и их описание; использование массивов, структур и списков; написание подпрограмм и функций; работа с данными; программирование движения и работа с препроцессором; управление выполнением программы; функции режима внешнего автоматического управления; работа с входами и выходами

- Обслуживание робота: конструкция механики робота; устройство приводов осей робота; конструкция эксцентриков и подшипников; регулировка люфта осей; юстировка механики робота; порядок смазки подвижных частей; техническое обслуживание пневматического оборудования; техническое обслуживание механики робота; техническое обслуживание механизмов сварочного оборудования

- Влияние сварочных параметров на характеристику сварочной дуги и сварной шов

- Электрические схемы и конструкции различных типов сварочного оборудования, применяемого в составе роботизированного комплекса для сварки

- Механические и технологические свойства свариваемых металлов

- Механические свойства наплавленного металла

- Методы контроля и испытаний ответственных сварных конструкций

- Обслуживание электрической части робота: требования охраны труда; обзор системы; управляющая часть; силовая часть; схема безопасности; подключение сварочного оборудования к роботу; запуск, наладка и

обслуживание электрики; установка программного обеспечения; монтажная схема; диагностика

- Тепловые, механические, электромеханические, магнитные, лазерные, оптические устройства промышленной визуализации сварочных процессов и слежения за сварочными процессами и способы их интеграции в роботизированный комплекс

Категория слушателей: лица, уже имеющие профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих, в том числе и с ограниченными возможностями здоровья.

1.4. Продолжительность (объем) обучения: по программе профессиональной подготовки – 62 ак. часа и 16 ак. часов, по программе профессиональной переподготовки – 40 ак. часов, по программе повышения квалификации – 24 ак. часов, краткосрочные курсы – от 8 ак. часов.

Сроки начала и окончания профессионального обучения определяются в соответствии с договором об оказании образовательных услуг, календарным учебным графиком. Образовательная деятельность по программе профессионального обучения организуется в соответствии с расписанием занятий или индивидуальным учебным планом.

1.5. Форма обучения

Очная, очно-заочная, заочная, с использованием методов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в учебной группе и/ или по индивидуальному учебному плану. Допускается сочетание различных форм получения образования и форм обучения. Обучение по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренное обучение, в пределах осваиваемой программы осуществляется в порядке, установленном локальными нормативными актами НЧОУ ДПО «УЭЦ «Строитель». При прохождении профессионального обучения в соответствии с индивидуальным учебным планом его продолжительность может быть изменена с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

Режим занятий, как правило, 8-9 часов в день, включая теоретическое и практическое обучение, самостоятельную работу.

Практическое обучение на производстве осуществляется в пределах рабочего времени и графика работы обучающегося в соответствии с рабочим учебным планом программы практического обучения. Количество часов, отводимых на изучение отдельных модулей программы, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества учебного времени.

При реализации программы предусмотрена промежуточная аттестация обучающихся, в том числе в форме проверки знаний, необходимых для допуска к определенным видам работ. Формы, периодичность и порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся устанавливаются НЧОУ ДПО «УЭЦ «Строитель» самостоятельно.

Обучение по программе завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамен с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих (при наличии таких разрядов, классов, категорий). Квалификационный экзамен проводится в экзаменационной (аттестационной) комиссии НЧОУ ДПО «УЭЦ «Строитель». К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений, профильных организаций. Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. Формы проведения квалификационного экзамена устанавливаются в соответствии с Положением об итоговой аттестации и Положением о профессиональном обучении. Квалификационная комиссия учитывает результаты теоретического и практического обучения, заключение по выполнению практической квалификационной работы обучающегося по выполнению сварки на электронно-лучевых сварочных установках. Решение комиссии сообщается слушателю сразу же после сдачи квалификационного экзамена. Комиссия составляет протокол в одном экземпляре, в которой проставляется оценка и дается рекомендация о присвоении квалификационного разряда, а также решение о выдаче свидетельства о профессии рабочего и удостоверения о повышении квалификации.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть основной программы профессионального обучения и (или) отчисленным из организации, осуществляющей образовательную деятельность, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией, осуществляющей образовательную деятельность.

2. УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ И ПРОГРАММЫ
2.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Программы профессиональной подготовки (62 ак. часа) по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 3, 4, 5, 6 разряд

№ п/п	Название раздела, модуля*	Количество часов			Форма контроля
		Всего, в том числе	Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	**Теоретическое обучение**	**38**	**37**	**1**	**Зачет**
1.1.	Модуль 1 «Общетехнические дисциплины»	4	3	1	Промежуточная аттестация
1.2.	Модуль 2 «Специальные дисциплины»	34	34	0	Промежуточная аттестация
2	**Производственное обучение**	**16**	-	**16**	**Зачет**
2.1.	Производственная практика	16	-	16	квалификационная пробная работа
3	**Итоговая аттестация**	**8**			Квалификационный экзамен
	ИТОГО:	**62**			

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия организованы в течение всего календарного года, как правило, с учетом выходных и праздничных нерабочих дней в режиме 5-дневной учебной недели. Учебным годом в НЧОУ ДПО «УЭЦ «СТРОИТЕЛЬ» считается календарный год с 1 января по 31 декабря. Ежедневная учебная нагрузка составляет, как правило, 8-9 академических часов. По согласованию с заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни, а также изменение ежедневной учебной нагрузки.

Недели	1 неделя					2 неделя		
Дни	1	2	3	4	5	1	2	3
Количество часов	6	8	8	8	8	8	8	8
Вид занятий	ТЗ/ ПЗ/ПА	ТЗ	ТЗ	ТЗ	ТЗ/ПА/З	ПП	ПП	ИА

ТЗ – теоретические занятия
ПЗ – практические занятия
З – зачет
ПП – производственная практика
ПА – промежуточная аттестация
ИА– итоговая аттестация

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной подготовки (62 ак. часа) по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 3, 4, 5, 6 разряд

п/п	Наименование разделов и дисциплин*	Всего часов	В том числе:		Обучение с использованием ДОТ, ЭО**	Формы контроля
			ТЗ	ПЗ		
1	**Модуль 1 Общетехнические дисциплины**	**4**	**3**	**1**	**4**	**Промежуточная аттестация**
1.1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	1	1	-	1	
1.2	Производственная санитария и охрана окружающей среды	2	1	1	2	
1.3	Материаловедение и электротехника	1	1	-	1	

2	**Модуль 2 Специальные дисциплины**	**34**	**32**	-	**34**	**Промежуточная аттестация**
2.1	Чтение чертежей и технической документации	4	4	-	4	
2.2	Подготовительно-сварочные работы и сварочное оборудование. Техника сварки	4	4	-	4	
2.3	Устройство и эксплуатация электронно-лучевых установок.	8	8	-	8	
2.4	Технология электронно-лучевой сварки	4	4	-	4	
2.5	Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки с настройкой и регулировкой оборудования	4	4	-	4	
2.6	Выполнение роботизированной сварки с программированием и настройкой оборудования	4	4	-	4	
2.7	Методы контроля качества сварных соединений	4	4	-	4	
	Зачет	2	-	-	2	**Тестирование**
	Итого:	**38**	**35**	**1**	**38**	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной подготовки (62 ак. часа) по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 3, 4, 5, 6 разряд

Модуль 1. Общетехнические дисциплины

Тема 1.1 Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Понятие промышленной безопасности в Российской Федерации. Основной нормативный правовой акт в области промышленной безопасности: Федеральный закон от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», определяющий правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и направленный на предупреждение аварий на них и обеспечение готовности эксплуатирующих объекты юридических лиц и индивидуальных предпринимателей к локализации и ликвидации последствий таких аварий. Система законодательных и нормативных актов, обеспечивающая промышленную безопасность Российской Федерации, затрагивающая все стадии проектирования, строительства, ввода в эксплуатацию, функционирования, реконструкции и ликвидации производственных объектов (перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов). Ответственность за соблюдение установленных законодательных норм и правил промышленной безопасности. Требования к эксплуатации опасных производственных объектов в соответствии с законодательством Российской Федерации в области промышленной безопасности. Контрольно-надзорная и разрешительная деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Регистрация опасных производственных объектов. Организация производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности. Требования к лицу, ответственному за осуществление производственного контроля. Права и обязанности ответственного за осуществление производственного контроля. Информационно-коммуникационные технологии деятельности специалиста в области промышленной безопасности. Управление промышленной безопасностью на опасных производственных объектах. Виды рисков аварий на опасных производственных объектах. Анализ опасностей и оценки риска аварий. Этапы проведения анализа риска аварий. Основные и дополнительные показатели опасности аварий. Техническое расследование причин аварий. Требования технических регламентов. Обязательные требования к техническим

устройствам, применяемым на опасном производственном объекте. Формы оценки соответствия технических устройств обязательным требованиям. Объекты экспертизы промышленной безопасности. Порядок проведения экспертизы промышленной безопасности. Работы, выполняемые при проведении экспертизы промышленной безопасности. Нарушение требований промышленной безопасности или условий лицензий на осуществление видов деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Риск-ориентированный подход в области промышленной безопасности. Зарубежные подходы к формированию требований промышленной безопасности и методах ее обеспечения. Законодательство Российской Федерации об охране труда. Основные термины и понятия трудового законодательства. Понятие труда и его роль в жизни общества. Общественная организация труда. Трудовое право, как одна из ведущих отраслей российского права: понятие, цели, задачи, функции. Предмет трудового права: понятие, структура. Индивидуальные трудовые отношения: понятие, признаки, субъекты, основания возникновения, содержание. Отличие от гражданско-правовых отношений. Отличие от индивидуальных трудовых отношений. Метод трудового права: понятие и особенности. Место трудового права в системе смежных отраслей российского права (трудовое право и гражданское право, трудовое право и административное право и др.). Система трудового права как отрасли права. Тенденции развития трудового права. Трудовое законодательство Российской Федерации. Условия труда: производственная среда и организация труда. Понятия тяжести труда, напряженности труда, безопасности труда. Факторы производственной среды. Безопасные условия труда. Классификация опасных и вредных производственных факторов (физические, химические, биологические, психофизиологические). Основы предупреждения профессиональной заболеваемости. Понятие о производственно-обусловленной заболеваемости. Понятие вредности производства. Основные превентивные мероприятия по профилактике профессиональных заболеваний. Профессиональная пригодность и профотбор. Критерии профпригодности (медицинские показатели, образовательный уровень, психологический отбор). Профотбор, этапы профотбора. Предварительные (при приеме на работу) и периодические медицинские осмотры. Санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обеспечение работников. Основные права и обязанности работника. Определение трудового контракта. Основные права и обязанности работодателя. Основные права и обязанности работника. Регулирование трудовых отношений. Коллективный договор. Охрана труда при выполнении сварки на электронно-лучевых сварочных установках.

Тема 1.2 Производственная санитария и охрана окружающей среды

Понятие производственной санитарии как системы организационных, санитарно-гигиенических мероприятий, технических средств и методов, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов до значений, не превышающих допустимые. Основные задачи производственной санитарии. Организация рабочего места. Средства индивидуальной защиты. Требования к оборудованию, инструменту. Работа в замкнутом пространстве. Защита органов зрения, защита от теплового излучения. Защита от вредных воздействий. Меры защиты от поражения электрическим током. Электробезопасность при выполнении работ. Требования к спецодежде, обуви. Средства индивидуальной защиты. Пожарная безопасность при выполнении работ. Условия труда, причины травматизма. Первая помощь при несчастных случаях. Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь. Мероприятия по оказанию первой помощи, включая: мероприятия по оценке обстановки и обеспечению безопасных условий для оказания первой помощи; вызов скорой медицинской помощи и других специальных служб; определение наличия сознания у пострадавшего; мероприятия по восстановлению проходимости дыхательных путей и определению признаков жизни у пострадавшего; мероприятия по проведению сердечно-легочной реанимации до появления признаков жизни; мероприятия по поддержанию проходимости дыхательных путей; мероприятия по обзорному осмотру пострадавшего и временной остановке наружного кровотечения; мероприятия по подробному осмотру пострадавшего в целях выявления признаков травм, отравлений и других состояний, угрожающих его жизни и здоровью; придание пострадавшему оптимального положения тела; контроль состояния пострадавшего; передача пострадавшего бригаде скорой медицинской помощи, другим специальным службам. Понятие экологии и охраны окружающей среды. Меры охраны окружающей среды. Понятие экологического права. Предмет экологического права. Субъекты экологических правоотношений (природопользователи; органы представительной и исполнительной власти, специально уполномоченные органы государства, имеющие право на регулирование использования природных ресурсов и на контроль за охраной окружающей среды; общественные объединения экологического профиля; органы прокуратуры, осуществляющие надзор за законностью в сфере экологических правоотношений). Основной метод экологического права, его элементы. Источники экологического права (нормативные правовые акты).

Практикум по оказанию первой помощи пострадавшему.

Тема 1.3 Материаловедение и электротехника

Понятие материаловедения как науки о связях между составом, строением и свойствами материалов, а также о закономерностях их изменений при внешних физико-химических воздействиях. Основы материаловедения. Основная цель и задачи материаловедения, включая поиск оптимального сочетания химического состава материала и способа его обработки для достижения заданных свойств. Физико-химические воздействия, их типы. Понятие химического состава материалов. Процентное соотношение химических элементов, присутствующих в материале. Структура материала, включая: электронное строение отдельных атомов, дефекты поверхности и прочее. Механические свойства материалов как способность материалов сопротивляться действию внешних сил. Классификация и виды механических свойств материалов: прочность, твёрдость, ударная вязкость, упругость, пластичность, хрупкость и прочее. Физические свойства материалов: плотность, температура плавления, электропроводность, теплопроводность, магнитные свойства, коэффициент температурного расширения. Понятие химических свойств материалов. Оценка склонности материалов к взаимодействию с различными веществами. Способность материалов противостоять вредному действию различных веществ. Эксплуатационные свойства материалов, их классификация: жаростойкость, жаропрочность, износостойкость, радиационная стойкость, коррозионная и химическая стойкость и прочее. Электротехника как область науки и техники, использующая электрические и магнитные явления для практических целей. Основы электротехники. Основные понятия и законы электротехники. Понятие электрического тока. Напряжение. Закон Ома как основной закон в области электротехники. Понятие электрической цепи как совокупности устройств, образующих замкнутый путь для электрического тока. Состав электрической цепи: источники электрической энергии; приёмники, соединённые проводами; вспомогательные и измерительные устройства. Основные понятия электростатики. Цепи постоянного и переменного тока. Трёхфазные цепи. Магнитные цепи. Электрические измерения. Электроизмерительные приборы. Электрические аппараты, в том числе –трансформаторы, электрические машины. Принципы передачи и распределения электрической энергии

Промежуточная аттестация по модулю 1.

Модуль 2. Специальные дисциплины

Тема 2.1. Чтение чертежей и технической документации

Чтение технической документации, в том числе чертежей, схем и графиков. Понятие технического черчения как дисциплины, регламентирующей правила и приёмы выполнения чертежей, схем, графиков. Чертёж как документ, содержащий контурное изображение изделия, выполненное в определённом масштабе, с указанием размеров и условно выраженных технических условий, необходимых как для изготовления, контроля и идентификации изделия, так и для операций с самим документом. Общие сведения о чертежах. Понятие технического чертежа. Основная цель и задачи технического черчения. Область применения технических чертежей, в том числе: машиностроение, промышленная механика, электротехника, строительство (архитектура), электроника. Особенности составления технических чертежей. Оформление технических чертежей. Условные обозначения. Геометрические построения. Правила чтения и работы с техническими чертежами и схемами. Выполнение и чтение чертежей в системе прямоугольных и аксонометрических проекций. Сечения и разрезы. Рабочие чертежи и эскизы деталей. Сборочные чертежи и схемы. Правила выполнения спецификации к сборочному чертежу. Изображение и обозначение резьб. Правила вычерчивания зубчатых колёс и других изделий. Сборочные чертежи и схемы. Специализированная техническая литература по теме занятия.

Тема 2.2. Подготовительно-сварочные работы и сварочное оборудование. Техника сварки

Понятие подготовительно-сварочных работ как процесса подготовки металла перед сваркой, который включает очистку поверхности, разметку деталей и, при необходимости, правку деформированных элементов. Основные этапы подготовительных работ. Оценка состояния поверхности: правила выявления дефектов (трещин, загрязнений), определение необходимости в дополнительной обработке. Обезжиривание поверхности: основные правила. Механическая зачистка поверхности: особенности проведения, технология удаления ржавчины. Основные методы очистки поверхности перед сваркой: механический (использование щёток, шлифовальных машинок, абразивов); термический (нагрев поверхности для удаления загрязнений); химический (применение щелочные и кислотных растворов, специальных реагентов); комбинированный (сочетание механической и химической обработки). Особенности разметки деталей (вручную или с помощью

специальных приспособлений). Перечень инструментов для разметки деталей. Особенности правки деформированной поверхности изделия (ручной пресс, специальные приспособления). Понятие сварочного оборудования как комплекса специальных устройств и механизмов, которые предназначены для выполнения сварочных работ. Область применения сварочного оборудования, в том числе: промышленность, строительство, ремонт и прочее. Трансформаторные модели сварочного оборудования. Инверторные модели сварочного оборудования. Принцип работы трансформаторного сварочного аппарата: особенности подачи тока из сети на первичную обмотку трансформатора; образование электромагнитного потока; создание магнитного поля; передача тока со вторичной обмотки на электроды, которые взаимодействуют с металлом. Принцип работы инверторного сварочного аппарата, основные этапы: выпрямление переменного тока в постоянный с помощью выпрямителя из диодов; фильтрация тока конденсаторами; инвертирование (преобразование сглаженного постоянного тока в переменный с высокой частотой (от 20 до 100 кГц) с помощью инверторного блока из мощных транзисторов); понижение напряжения и увеличение силы тока; выпрямление (после трансформатора ток снова преобразуется в постоянный с помощью мощных выпрямительных диодов). Основные компоненты сварочного оборудования и их функции: сварочный аппарат (генерирует энергию для создания сварочной дуги); электроды и сварочная проволока (расходный материал для создания соединения); газовые баллоны и редукторы (используются для защиты зоны сварки от воздействия окружающей среды (аргон, углекислый газ или их смеси)); горелки и держатели электродов (горелки направляют электрическую дугу и подают газ, держатели фиксируют электрод); система охлаждения (предотвращает перегрев аппарата); средства защиты; дополнительное оборудование (позиционеры и сварочные столы, пускорегулирующее оборудование, инструменты для подготовки металла (шлифмашины, угловые резаки)). Виды сварочного оборудования. Особенности сварочного оборудования для ручной дуговой сварки (MMA): принцип действия, устройство, технические характеристики и условия эксплуатации. Состав оборудования для полуавтоматической сварки (MIG/MAG): принцип подачи присадочной проволоки, правила перемещения горелки при выполнении работ. Устройство сварочного оборудования для аргонодуговой сварки (TIG): условия эксплуатации, отличия от других видов сварки, особенности использования графитового или вольфрамового электрода. Принцип работы сварочного оборудования для газовой сварки, состав оборудования и его устройство (газовые баллоны (ацетилен, пропан, кислород), шланги и газовая горелка). Перечень оборудования для лазерной сварки (особенности использования

лазерного луча для нагрева и соединения материалов). Устройство и работа сварочного оборудования для плазменной сварки: особенности сварки толстых металлических листов за счет использования плазменной дуги. Техника безопасности и пожарная безопасность при работе со сварочным оборудованием. Требования к сотрудникам, осуществляющим работу со сварочным оборудованием. Технология сварки различных металлов. Сварка металлов. Правила выбора метода сварки, исходя из типа и свойств материала (металла) и требований к соединению.

Тема 2.3. Устройство и эксплуатация электронно-лучевых установок

Понятие электронно-лучевой установки. Область применения, включая: сварку, резку, гравировку, сверление и другие технологические операции. Типовая структура электронно-лучевой установки: энергетический комплекс (электронная пушка с источником питания и системой управления) и электромеханический комплекс (вакуумная камера с вакуумной системой, система позиционирования и перемещения детали, система наблюдения за ходом процесса и другие элементы). Особенности конструкции электронной пушки. Разновидности электронной пушки: неподвижная (закреплённая на вакуумной камере); подвижная (перемещаемая относительно неподвижного изделия (при сварке крупногабаритных изделий сложной формы)). Основные правила эксплуатации электронно-лучевых установок. Требования к поддержанию глубокого вакуума в рабочей камере. Понятие высоковольтных источников питания постоянного тока: правила использования. Требования к плавному регулированию напряжения при работе электронной пушки. Система управления электроприводами перемещения изделия и электронной пушкой: правила и особенности использования. Требования безопасности при эксплуатации электронно-лучевых установок. Меры защиты персонала от рентгеновского излучения. Правила ограждения установок (специальными оградительными устройствами с окнами из свинцового стекла для защиты от воздействия движущихся частей оборудования). Блокировочные устройства для доступа к высоковольтным узлам (съёмные колпаки, крышки люков и др.): основные функции и особенности установки. Понятие дистанционного управления установкой. Перечень нормативных правовых документов, регламентирующих правила и порядок эксплуатации электронно-лучевых установок: основные положения, понятия, определения. «ГОСТ Р 57894-2017. Национальный стандарт Российской Федерации. Оборудование для электронно-лучевого спекания. Общие требования» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 02.11.2017 N 1629-ст). «ГОСТ 31636.7-2012 (IEC 60519-

7:1983). Межгосударственный стандарт. Безопасность электротермического оборудования. Часть 7. Частные требования к электронно-лучевым электропечам"(введен в действие Приказом Росстандарта от 15.11.2012 N 871-ст): вопросы безопасности электронно-лучевых электропечей. Приказ Минтруда России от 11.12.2020 N 887н «Об утверждении Правил по охране труда при обработке металлов» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 N 61951): требования охраны труда при эксплуатации электронно-лучевых установок. Постановление Минтруда РФ от 17.07.2003 N 55 «Об утверждении Межотраслевых типовых инструкций по охране труда для работников, занятых проведением работ по пайке и лужению изделий» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 22.10.2003 N 5193)

Тема 2.4. Технология электронно-лучевой сварки

Технология электронно-лучевой сварки (ЭЛС) как метод соединения металлов, основанный на использовании кинетической энергии ускоренных электронов для нагрева и плавления свариваемых металлов. Сущность и особенности протекания процесса. Физические основы технологии электронно-лучевой сварки. Вакуумная камера: устройство, основные функции. Понятие местного плавления металла. Принцип соединения однородных и разнородных металлов и сплавов (в том числе материалов с высоким уровнем отражения (серебро, медь) и высоким температурным промежутком плавления). Основные параметры режима ЭЛС, в том числе: ускоряющее напряжение (обычно 30–200 кВ); ток пучка (10–1000 мА); скорость сварки (до 50 м/мин.); фокусировка пучка (с помощью электромагнитных линз пучок фокусируется в точку диаметром 0,2–0,5 мм). Правила подбора параметров. Зависимость качества сварного соединения от выбранных параметров сварки. Повышение ускоряющего напряжения: особенности и последствия. Увеличение тока пучка: результаты и последствия. Состав электронно-лучевой установки. Основные функции электронной пушки, включая генерацию пучка электронов. Технические и конструктивные особенности электронной пушки: катод (эмитирует электроны), анод (ускоряет электроны), системы фокусировки. Основные задачи вакуумной системы. Система управления: программное управление работой всех систем установки, контроль и управление положением электронного луча по отношению к стыку. Область применения электронно-лучевой сварки, в том числе: авиакосмическая промышленность (для сварки корпусов двигателей, топливных баков, элементов конструкции летательных аппаратов); автомобилестроение (для сварки коробок передач, карданных валов, элементов кузова); судостроение (для сварки корпусов судов, рамок и

поперечных переборок); машиностроение (для сварки металлических деталей машин и оборудования различного назначения).

Тема 2.5. Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки с настройкой и регулировкой оборудования

Особенности конструкции оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки плавлением (электрические, кинематические схемы). Причины возникновения неисправностей и способы их устранения. Тепловые, механические, электромеханические, магнитные, лазерные, оптические устройства промышленной визуализации сварочных процессов и слежения за сварочными процессами: особенности эксплуатации и область применения. Особенности настройки и регулировки оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки, в том числе в процессе выполнения сварки. Причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых изделиях. Виды коррозии и факторы, приводящие к ее появлению. Функциональные и принципиальные электрические схемы, чертежи механизмов и узлов используемого оборудования. Основы металлографии сварных швов. Основные виды термической обработки сварных соединений. Особенности конструкции оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки давлением (электрические, кинематические схемы), причины возникновения неисправностей и способы их устранения. Конструкции оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки полимерных материалов (электрические, кинематические схемы), причины неисправностей и способы их устранения. Конструкция оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки плавлением металлических материалов высококонцентрированным источником нагрева (электронные, электрические, кинематические, пневмогидравлические и контрольно-измерительные схемы), причины возникновения неисправностей и способы их устранения. Системы электропитания, газообеспечения, вакуумирования, охлаждения и прокачивания рабочей смеси оборудования. Техника безопасности, требования пожарной безопасности при выполнении полностью механизированной и автоматической сварки. Требования к персоналу, осуществляющему эксплуатацию, обслуживание и настройку оборудования.

Тема 2.6. Выполнение роботизированной сварки с программированием и настройкой оборудования

Понятие роботизированной сварки. Программирование робота: структура программирования; концепция и реализация программ; переменные и их описание; использование массивов, структур и списков; написание подпрограмм и функций; работа с данными; программирование движения и работа с препроцессором; управление выполнением программы; функции режима внешнего автоматического управления; работа с входами и выходами. Особенности обслуживания робота: конструкция механики робота; устройство приводов осей робота; конструкция эксцентриков и подшипников; регулировка люфта осей; юстировка механики робота; порядок смазки подвижных частей; техническое обслуживание пневматического оборудования; техническое обслуживание механики робота; техническое обслуживание механизмов сварочного оборудования. Влияние сварочных параметров на характеристику сварочной дуги и сварной шов. Электрические схемы и конструкции различных типов сварочного оборудования, применяемого в составе роботизированного комплекса для сварки. Механические и технологические свойства свариваемых металлов. Механические свойства наплавленного металла. Методы контроля и испытаний ответственных сварных конструкций. Обслуживание электрической части робота: требования охраны труда; обзор системы; управляющая часть; силовая часть; схема безопасности; подключение сварочного оборудования к роботу; запуск, наладка и обслуживание электрики; установка программного обеспечения; монтажная схема; диагностика. Тепловые, механические, электромеханические, магнитные, лазерные, оптические устройства промышленной визуализации сварочных процессов и слежения за сварочными процессами и способы их интеграции в роботизированный комплекс. Техника безопасности, требования пожарной безопасности при выполнении роботизированной сварки. Требования к персоналу, осуществляющему эксплуатацию, обслуживание, программирование и настройку оборудования.

Тема 2.7 . Методы контроля качества сварных соединений

Понятие дефектов сварных соединений как любых отклонений от заданных нормативными документами параметров соединений при сварке, образовавшихся вследствие нарушения требований к сварочным материалам, подготовке, сборке и сварке соединяемых элементов, термической и механической обработке сварных соединений и конструкции в целом. Группы дефектов сварных соединений: наружные дефекты (неравномерность формы стыкового соединения, наплывы, трещины, прожоги металла, подрезы шва,

кратеры и другие изъяны, возникающие на поверхности); внутренние дефекты (некачественное сплавление металла, пористость, трещины, сторонние включения (оксидные, шлаковые и неметаллические) и другие, находящиеся внутри шовного соединения); сквозные дефекты (трещины, подрезы, прожоги и другие повреждения, которые проходят изнутри на внешнюю поверхность сквозь шовное соединение). Перечень наиболее распространенных дефектов сварных соединений. Трещины (причины появления, влияние на прочность конструкции, способы устранения). Подрезы как образующиеся на наружной поверхности шовного валика продольные углубления (причины появления, влияние на прочность конструкции, способы устранения). Наплывы (понятие, причины появления, влияние на прочность конструкции, способы устранения). Понятие прожога как сквозного отверстия, возникшего вследствие вытекания из сварочной ванны расплавленного металла. Основные методы устранения прожогов. Принципы обнаружения дефектов сварных соединений в зависимости от вида дефекта: визуальный осмотр; контроль непроницаемости (герметичности) сварных швов, в том числе гидравлические (а также пневматические и вакуумные) испытания под давлением; рентгенографический контроль (выявление скрытых дефектов, включая поры, шлаковые включения и непровары); ультразвуковой контроль (ля обнаружения внутренних дефектов - трещин, пор и шлаковых включений; магнитопорошковый контроль (выявление поверхностных и подповерхностных дефектов); капиллярный контроль (обнаружение мелких поверхностных дефектов). Требования к специалистам, осуществляющим контроль качества сварных швов. Перечень используемого оборудования (требования, классификация, принципы эксплуатации).

Промежуточная аттестация по модулю 2.
Аттестация по теоретическому обучению (зачет).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Учебно-тематический план производственной практики «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 3 разряд (по программе профессиональной подготовки, 62ак. часа)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	2

2	Сварка деталей из однородных по составу металлов и их сплавов, не подвергающихся испытаниям	2
3	Участие в наладке сварочных установок и машин. Подбор режимов и подналадка их в процессе работы	1
4	Обслуживание вакуумной системы, вакуумных насосов и агрегатов	1
5	Наблюдение за откачкой и контроль работы вакуумной системы по контрольно-измерительным приборам	1
6	Обслуживание питающих устройств высокого напряжения сварочных установок	1
7	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки (62ак. часа) по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 3 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда.

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Сварка деталей из однородных по составу металлов и их сплавов, не подвергающихся испытаниям

Приобретение навыков сварки деталей из однородных по составу металлов и их сплавов, не подвергающихся испытаниям.

Тема 3. Участие в наладке сварочных установок и машин. Подбор режимов и подналадка их в процессе работы

Участие в наладке сварочных установок и машин. Практический опыт подбора режимов и самостоятельная подналадка их в процессе работы.

Тема 4. Обслуживание вакуумной системы, вакуумных насосов и агрегатов

Опыт самостоятельного обслуживания вакуумной системы, вакуумных насосов и агрегатов.

Тема 5. Наблюдение за откачкой и контроль работы вакуумной системы по контрольно-измерительным приборам

Приобретение опыта наблюдения за откачкой и контроль работы вакуумной системы по контрольно-измерительным приборам.

Тема 6. Обслуживание питающих устройств высокого напряжения сварочных установок

Самостоятельное обслуживание питающих устройств высокого напряжения сварочных установок.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках»
4 разряд (по программе профессиональной подготовки, 62ак. часа)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	2
2	Сварка в вертикальных и горизонтальных плоскостях, подвергающихся испытаниям, узлов и деталей различной сложности из легированных сталей, цветных металлов и сплавов	2
3	Сварка в вакууме электронным лучом стыковых швов узлов и деталей, сварка узлов, испытываемых на вакуумную плотность	1
4	Наладка сварных установок и установление режимов	1

	сварки в зависимости от марки и толщины свариваемых металлов, а также от типа соединений	
5	Обслуживание откачного оборудования, выгрузка свариваемых изделий из камер	1
6	Смена внутреннего барабана с горизонтальной и вертикальной осью вращения или замена суппорта	1
7	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки (62ак. часа) по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 4 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда.

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Сварка в вертикальных и горизонтальных плоскостях, подвергающихся испытаниям, узлов и деталей различной сложности из легированных сталей, цветных металлов и сплавов

Приобретение опыта сварки в вертикальных и горизонтальных плоскостях, подвергающихся испытаниям, узлов и деталей различной сложности из легированных сталей, цветных металлов и сплавов.

Тема 3. Сварка в вакууме электронным лучом стыковых швов узлов и деталей, сварка узлов, испытываемых на вакуумную плотность

Навыки самостоятельной сварки в вакууме электронным лучом стыковых швов узлов и деталей, сварка узлов, испытываемых на вакуумную плотность.

Тема 4. Наладка сварных установок и установление режимов сварки в зависимости от марки и толщины свариваемых металлов, а также от типа соединений

Самостоятельная наладка сварных установок и установление режимов сварки в зависимости от марки и толщины свариваемых металлов, а также от типа соединений.

Тема 5. Обслуживание откачного оборудования, выгрузка свариваемых изделий из камер

Опыт обслуживания откачного оборудования, выгрузка свариваемых изделий из камер.

Тема 6. Смена внутреннего барабана с горизонтальной и вертикальной осью вращения или замена суппорта

Самостоятельная смена внутреннего барабана с горизонтальной и вертикальной осью вращения или замена суппорта.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках»
5 разряд (по программе профессиональной подготовки, 62ак. часа)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	2
2	Сварка сложных деталей и узлов из химически активных и цветных металлов и сплавов в различных положениях	1
3	Сварка электронным лучом. Сварка изделий, работающих под давлением	1
4	Сварка вакуумно-плотных соединений при степени - 11 разряжения 26 мкПа (26 х 10 атм.) и менее	1
5	Сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла свыше 0,8 мм	1

6	Обслуживание многопозиционного оборудования при работе без наладчиков. Обслуживание установок с дифференциальной откачкой рабочей камеры и электронно-лучевой пушкой	1
7	Непрерывный контроль работы отдельных узлов оборудования, режимов откачки, системы охлаждения и контрольно-измерительной аппаратуры	1
8	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки (62ак. часа) по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 5 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда.

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Сварка сложных деталей и узлов из химически активных и цветных металлов и сплавов в различных положениях

Приобретение навыков самостоятельной сварки сложных деталей и узлов из химически активных и цветных металлов и сплавов в различных положениях.

Тема 3. Сварка электронным лучом. Сварка изделий, работающих под давлением

Опыт самостоятельной сварки электронным лучом. Самостоятельная сварка изделий, работающих под давлением.

Тема 4. Сварка вакуумно-плотных соединений при степени -11 разряжения 26 мкПа (26 х 10 атм.) и менее

Самостоятельная сварка вакуумно-плотных соединений при степени -11 разряжения 26 мкПа (26 х 10 атм.) и менее

Тема 5. Сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла свыше 0,8 мм

Самостоятельная сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла свыше 0,8 мм

Тема 6. Обслуживание многопозиционного оборудования при работе без наладчиков. Обслуживание установок с дифференциальной откачкой рабочей камеры и электронно-лучевой пушкой

Приобретение навыков обслуживания многопозиционного оборудования при работе без наладчиков. Самостоятельное обслуживание установок с дифференциальной откачкой рабочей камеры и электронно-лучевой пушкой.

Тема 7. Непрерывный контроль работы отдельных узлов оборудования, режимов откачки, системы охлаждения и контрольно-измерительной аппаратуры

Получение опыта непрерывного контроля работы отдельных узлов оборудования, режимов откачки, системы охлаждения и контрольно-измерительной аппаратуры.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках»
6 разряд (по программе профессиональной подготовки, 62ак. часа)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов

1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	2
2	Сварка электронно-лучевая в вакууме дорогостоящих узлов и деталей из спецсплавов. Сварка сложных узлов и деталей, сварка изделий с ограниченной степенью нагрева	1
3	Сварка малогабаритных и миниатюрных изделий. Сварка изделий, предназначенных для работы в условиях ударной и вибрационной нагрузок	1
4	Обслуживание высоковакуумных систем с автоматическим управлением или с непрерывным циклом производства	1
5	Сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла до 0,8 мм	1
6	Непрерывный контроль процесса откачки по показаниям приборов и управление процессом сварки	1
7	Получение оптимальных параметров электронного пучка и их изменения с целью получения оптимального сечения швов	1
8	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки (62ак. часа) по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 6 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда.

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Сварка электронно-лучевая в вакууме дорогостоящих узлов и деталей из спецсплавов. Сварка сложных узлов и деталей, сварка изделий с ограниченной степенью нагрева

Приобретение навыков электронно-лучевой сварки в вакууме дорогостоящих узлов и деталей из спецсплавов. Опыт самостоятельной сварки сложных узлов и деталей, сварка изделий с ограниченной степенью нагрева.

Тема 3. Сварка малогабаритных и миниатюрных изделий. Сварка изделий, предназначенных для работы в условиях ударной и вибрационной нагрузок

Опыт сварки малогабаритных и миниатюрных изделий. Самостоятельная сварка изделий, предназначенных для работы в условиях ударной и вибрационной нагрузок.

Тема 4. Обслуживание высоковакуумных систем с автоматическим управлением или с непрерывным циклом производства

Навыки обслуживания высоковакуумных систем с автоматическим управлением или с непрерывным циклом производства.

Тема 5. Сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла до 0,8 мм

Самостоятельная сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла до 0,8 мм.

Тема 6. Непрерывный контроль процесса откачки по показаниям приборов и управление процессом сварки

Непрерывный контроль процесса откачки по показаниям приборов и управление процессом сварки.

Тема 7. Получение оптимальных параметров электронного пучка и их изменения с целью получения оптимального сечения швов

Получение оптимальных параметров электронного пучка и их изменения с целью получения оптимального сечения швов.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Итоговая аттестация.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков настоящей программе и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение 3, 4, 5, 6 квалификационный разряд по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках».

2.2УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Программы профессиональной подготовки (16 ак. часов) по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 3, 4, 5, 6 разряд

№ п/п	Название раздела, модуля*	Количество часов			Форма контроля
		Всего, в том числе	Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	**Теоретическое обучение**	**8**	**7**	**1**	**Зачет**
1.1.	Модуль 1 «Общетехнические дисциплины»	2	1	1	Промежуточная аттестация
1.2.	Модуль 2 «Специальные дисциплины»	6	6	0	Промежуточная аттестация
2	**Производственное обучение**	**4**	-	**4**	**Зачет**
2.1.	Производственная практика	4	-	4	квалификационная пробная работа
3	**Итоговая аттестация**	**4**			Квалификационный экзамен
	ИТОГО:	**16**			

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия организованы в течение всего календарного года, как правило, с учетом выходных и праздничных нерабочих дней в режиме 5-дневной учебной недели. Учебным годом в НЧОУ ДПО «УЭЦ «СТРОИТЕЛЬ» считается

календарный год с 1 января по 31 декабря. Ежедневная учебная нагрузка составляет, как правило, 8-9 академических часов. По согласованию с заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни, а также изменение ежедневной учебной нагрузки.

Недели	1 неделя	
Дни	1	2
Количество часов	8	8
Вид занятий	ТЗ/ ПЗ/ПА/З	ПП/ИА

ТЗ – теоретические занятия
ПЗ – практические занятия
З – зачет
ПП – производственная практика
ПА – промежуточная аттестация
ИА– итоговая аттестация

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной подготовки (16 ак. часов) по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 3, 4, 5, 6 разряд

п/п	Наименование разделов и дисциплин*	Всего часов	В том числе:		Обучение с использованием ДОТ, ЭО**	Формы контроля
			ТЗ	ПЗ		
1	**Модуль 1 Общетехнические дисциплины**	**2**	**1**	**1**	**2**	**Промежуточная аттестация**
1.1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	1	1	-	1	
1.2.	Производственная санитария и охрана окружающей среды	1	-	1	1	

2	**Модуль 2. Специальные дисциплины**	**6**	**4**	-	**6**	**Промежуточная аттестация**
2.1	Устройство и эксплуатация электронно-лучевых установок. Технология электронно-лучевой сварки	2	2	-	2	
2.2	Методы контроля качества сварных соединений	2	2	-	2	
	Зачет	2	-	-	2	**Тестирование**
	Итого:	**8**	**5**	**1**	**8**	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной подготовки (16 ак. часов) по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 3, 4, 5, 6 разряд

Модуль 1. Общетехнические дисциплины

Тема 1.1 Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Понятие промышленной безопасности в Российской Федерации. Основной нормативный правовой акт в области промышленной безопасности: Федеральный закон от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», определяющий правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и направленный на предупреждение аварий на них и обеспечение готовности эксплуатирующих объекты юридических лиц и индивидуальных предпринимателей к локализации и ликвидации последствий таких аварий. Система законодательных и нормативных актов, обеспечивающая промышленную безопасность Российской Федерации, затрагивающая все стадии проектирования, строительства, ввода в эксплуатацию, функционирования, реконструкции и ликвидации производственных объектов (перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов). Ответственность за соблюдение установленных законодательных норм и правил промышленной безопасности. Требования к эксплуатации опасных производственных объектов

в соответствии с законодательством Российской Федерации в области промышленной безопасности. Контрольно-надзорная и разрешительная деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Регистрация опасных производственных объектов. Организация производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности. Требования к лицу, ответственному за осуществление производственного контроля. Права и обязанности ответственного за осуществление производственного контроля. Информационно-коммуникационные технологии деятельности специалиста в области промышленной безопасности. Управление промышленной безопасностью на опасных производственных объектах. Виды рисков аварий на опасных производственных объектах. Анализ опасностей и оценки риска аварий. Этапы проведения анализа риска аварий. Основные и дополнительные показатели опасности аварий. Техническое расследование причин аварий. Требования технических регламентов. Обязательные требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте. Формы оценки соответствия технических устройств обязательным требованиям. Объекты экспертизы промышленной безопасности. Порядок проведения экспертизы промышленной безопасности. Работы, выполняемые при проведении экспертизы промышленной безопасности. Нарушение требований промышленной безопасности или условий лицензий на осуществление видов деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Риск-ориентированный подход в области промышленной безопасности. Зарубежные подходы к формированию требований промышленной безопасности и методах ее обеспечения. Законодательство Российской Федерации об охране труда. Основные термины и понятия трудового законодательства. Понятие труда и его роль в жизни общества. Общественная организация труда. Трудовое право, как одна из ведущих отраслей российского права: понятие, цели, задачи, функции. Предмет трудового права: понятие, структура. Индивидуальные трудовые отношения: понятие, признаки, субъекты, основания возникновения, содержание. Отличие от гражданско-правовых отношений. Отличие от индивидуальных трудовых отношений. Метод трудового права: понятие и особенности. Место трудового права в системе смежных отраслей российского права (трудовое право и гражданское право, трудовое право и административное право и др.). Система трудового права как отрасли права. Тенденции развития трудового права. Трудовое законодательство Российской Федерации. Условия труда: производственная среда и организация труда. Понятия тяжести труда, напряженности труда, безопасности труда. Факторы производственной среды.

Безопасные условия труда. Классификация опасных и вредных производственных факторов (физические, химические, биологические, психофизиологические). Основы предупреждения профессиональной заболеваемости. Понятие о производственно-обусловленной заболеваемости. Понятие вредности производства. Основные превентивные мероприятия по профилактике профессиональных заболеваний. Профессиональная пригодность и профотбор. Критерии профпригодности (медицинские показатели, образовательный уровень, психологический отбор). Профотбор, этапы профотбора. Предварительные (при приеме на работу) и периодические медицинские осмотры. Санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обеспечение работников. Основные права и обязанности работника. Определение трудового контракта. Основные права и обязанности работодателя. Основные права и обязанности работника. Регулирование трудовых отношений. Коллективный договор. Охрана труда при выполнении сварки на электронно-лучевых сварочных установках.

Тема 1.2 Производственная санитария и охрана окружающей среды

Понятие производственной санитарии как системы организационных, санитарно-гигиенических мероприятий, технических средств и методов, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов до значений, не превышающих допустимые. Основные задачи производственной санитарии. Организация рабочего места. Средства индивидуальной защиты. Требования к оборудованию, инструменту. Работа в замкнутом пространстве. Защита органов зрения, защита от теплового излучения. Защита от вредных воздействий. Меры защиты от поражения электрическим током. Электробезопасность при выполнении работ. Требования к спецодежде, обуви. Средства индивидуальной защиты. Пожарная безопасность при выполнении работ. Условия труда, причины травматизма. Первая помощь при несчастных случаях. Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь. Мероприятия по оказанию первой помощи, включая: мероприятия по оценке обстановки и обеспечению безопасных условий для оказания первой помощи; вызов скорой медицинской помощи и других специальных служб; определение наличия сознания у пострадавшего; мероприятия по восстановлению проходимости дыхательных путей и определению признаков жизни у пострадавшего; мероприятия по проведению сердечно-легочной реанимации до появления признаков жизни; мероприятия по поддержанию проходимости дыхательных путей; мероприятия по обзорному осмотру пострадавшего и временной остановке наружного кровотечения; мероприятия по подробному осмотру пострадавшего в целях выявления признаков травм,

отравлений и других состояний, угрожающих его жизни и здоровью; придание пострадавшему оптимального положения тела; контроль состояния пострадавшего; передача пострадавшего бригаде скорой медицинской помощи, другим специальным службам. Понятие экологии и охраны окружающей среды. Меры охраны окружающей среды. Понятие экологического права. Предмет экологического права. Субъекты экологических правоотношений (природопользователи; органы представительной и исполнительной власти, специально уполномоченные органы государства, имеющие право на регулирование использования природных ресурсов и на контроль за охраной окружающей среды; общественные объединения экологического профиля; органы прокуратуры, осуществляющие надзор за законностью в сфере экологических правоотношений). Основной метод экологического права, его элементы. Источники экологического права (нормативные правовые акты).

Практикум по оказанию первой помощи пострадавшему.

Промежуточная аттестация по модулю 1.

Модуль 2. Специальные дисциплины

Тема 2.1. Устройство и эксплуатация электронно-лучевых установок. Технология электронно-лучевой сварки

Понятие электронно-лучевой установки. Область применения, включая: сварку, резку, гравировку, сверление и другие технологические операции. Типовая структура электронно-лучевой установки: энергетический комплекс (электронная пушка с источником питания и системой управления) и электромеханический комплекс (вакуумная камера с вакуумной системой, система позиционирования и перемещения детали, система наблюдения за ходом процесса и другие элементы). Особенности конструкции электронной пушки. Разновидности электронной пушки: неподвижная (закреплённая на вакуумной камере); подвижная (перемещаемая относительно неподвижного изделия (при сварке крупногабаритных изделий сложной формы)). Основные правила эксплуатации электронно-лучевых установок. Требования к поддержанию глубокого вакуума в рабочей камере. Понятие высоковольтных источников питания постоянного тока: правила использования. Требования к плавному регулированию напряжения при работе электронной пушки. Система управления электроприводами перемещения изделия и электронной пушкой: правила и особенности использования. Требования безопасности при эксплуатации электронно-лучевых установок. Меры защиты персонала от рентгеновского излучения. Правила ограждения установок (специальными оградительными

устройствами с окнами из свинцового стекла для защиты от воздействия движущихся частей оборудования). Блокировочные устройства для доступа к высоковольтным узлам (съёмные колпаки, крышки люков и др.): основные функции и особенности установки. Понятие дистанционного управления установкой. Перечень нормативных правовых документов, регламентирующих правила и порядок эксплуатации электронно-лучевых установок: основные положения, понятия, определения. «ГОСТ Р 57894-2017. Национальный стандарт Российской Федерации. Оборудование для электронно-лучевого спекания. Общие требования» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 02.11.2017 N 1629-ст). «ГОСТ 31636.7-2012 (IEC 60519-7:1983). Межгосударственный стандарт. Безопасность электротермического оборудования. Часть 7. Частные требования к электронно-лучевым электропечам"(введен в действие Приказом Росстандарта от 15.11.2012 N 871-ст): вопросы безопасности электронно-лучевых электропечей. Приказ Минтруда России от 11.12.2020 N 887н «Об утверждении Правил по охране труда при обработке металлов» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 N 61951): требования охраны труда при эксплуатации электронно-лучевых установок. Постановление Минтруда РФ от 17.07.2003 N 55 «Об утверждении Межотраслевых типовых инструкций по охране труда для работников, занятых проведением работ по пайке и лужению изделий» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 22.10.2003 N 5193). Технология электронно-лучевой сварки (ЭЛС) как метод соединения металлов, основанный на использовании кинетической энергии ускоренных электронов для нагрева и плавления свариваемых металлов. Сущность и особенности протекания процесса. Физические основы технологии электронно-лучевой сварки. Вакуумная камера: устройство, основные функции. Понятие местного плавления металла. Принцип соединения однородных и разнородных металлов и сплавов (в том числе материалов с высоким уровнем отражения (серебро, медь) и высоким температурным промежутком плавления). Основные параметры режима ЭЛС, в том числе: ускоряющее напряжение (обычно 30–200 кВ); ток пучка (10–1000 мА); скорость сварки (до 50 м/мин.); фокусировка пучка (с помощью электромагнитных линз пучок фокусируется в точку диаметром 0,2–0,5 мм). Правила подбора параметров. Зависимость качества сварного соединения от выбранных параметров сварки. Повышение ускоряющего напряжения: особенности и последствия. Увеличение тока пучка: результаты и последствия. Состав электронно-лучевой установки. Основные функции электронной пушки, включая генерацию пучка электронов. Технические и конструктивные особенности электронной пушки: катод (эмитирует электроны), анод (ускоряет электроны), системы фокусировки. Основные задачи вакуумной системы. Система управления: программное

управление работой всех систем установки, контроль и управление положением электронного луча по отношению к стыку. Область применения электронно-лучевой сварки, в том числе: авиакосмическая промышленность (для сварки корпусов двигателей, топливных баков, элементов конструкции летательных аппаратов); автомобилестроение (для сварки коробок передач, карданных валов, элементов кузова); судостроение (для сварки корпусов судов, рамок и поперечных переборок); машиностроение (для сварки металлических деталей машин и оборудования различного назначения).

Тема 2.2. Методы контроля качества сварных соединений

Понятие дефектов сварных соединений как любых отклонений от заданных нормативными документами параметров соединений при сварке, образовавшихся вследствие нарушения требований к сварочным материалам, подготовке, сборке и сварке соединяемых элементов, термической и механической обработке сварных соединений и конструкции в целом. Группы дефектов сварных соединений: наружные дефекты (неравномерность формы стыкового соединения, наплывы, трещины, прожоги металла, подрезы шва, кратеры и другие изъяны, возникающие на поверхности); внутренние дефекты (некачественное сплавление металла, пористость, трещины, сторонние включения (оксидные, шлаковые и неметаллические) и другие, находящиеся внутри шовного соединения); сквозные дефекты (трещины, подрезы, прожоги и другие повреждения, которые проходят изнутри на внешнюю поверхность сквозь шовное соединение). Перечень наиболее распространенных дефектов сварных соединений. Трещины (причины появления, влияние на прочность конструкции, способы устранения). Подрезы как образующиеся на наружной поверхности шовного валика продольные углубления (причины появления, влияние на прочность конструкции, способы устранения). Наплывы (понятие, причины появления, влияние на прочность конструкции, способы устранения). Понятие прожога как сквозного отверстия, возникшего вследствие вытекания из сварочной ванны расплавленного металла. Основные методы устранения прожогов. Принципы обнаружения дефектов сварных соединений в зависимости от вида дефекта: визуальный осмотр; контроль непроницаемости (герметичности) сварных швов, в том числе гидравлические (а также пневматические и вакуумные) испытания под давлением; рентгенографический контроль (выявление скрытых дефектов, включая поры, шлаковые включения и непровары); ультразвуковой контроль (ля обнаружения внутренних дефектов - трещин, пор и шлаковых включений; магнитопорошковый контроль (выявление поверхностных и подповерхностных дефектов); капиллярный контроль (обнаружение мелких поверхностных дефектов). Требования к специалистам,

осуществляющим контроль качества сварных швов. Перечень используемого оборудования (требования, классификация, принципы эксплуатации).

Промежуточная аттестация по модулю 2.
Аттестация по теоретическому обучению (зачет).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Учебно-тематический план производственной практики «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 3 разряд (по программе профессиональной подготовки, 16 ак. часов)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Сварка деталей из однородных по составу металлов и их сплавов, не подвергающихся испытаниям. Участие в наладке сварочных установок и машин. Подбор режимов и подналадка их в процессе работы	1
3	Обслуживание вакуумной системы, вакуумных насосов и агрегатов. Наблюдение за откачкой и контроль работы вакуумной системы по контрольно-измерительным приборам	1
4	Обслуживание питающих устройств высокого напряжения сварочных установок	1
5	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки (16 ак. часов) по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 3 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда.

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями

работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Сварка деталей из однородных по составу металлов и их сплавов, не подвергающихся испытаниям. Участие в наладке сварочных установок и машин. Подбор режимов и подналадка их в процессе работы

Приобретение навыков сварки деталей из однородных по составу металлов и их сплавов, не подвергающихся испытаниям. Участие в наладке сварочных установок и машин. Практический опыт подбора режимов и самостоятельная подналадка их в процессе работы.

Тема 3. Обслуживание вакуумной системы, вакуумных насосов и агрегатов. Наблюдение за откачкой и контроль работы вакуумной системы по контрольно-измерительным приборам

Опыт самостоятельного обслуживания вакуумной системы, вакуумных насосов и агрегатов. Приобретение опыта наблюдения за откачкой и контроль работы вакуумной системы по контрольно-измерительным приборам.

Тема 4. Обслуживание питающих устройств высокого напряжения сварочных установок

Самостоятельное обслуживание питающих устройств высокого напряжения сварочных установок.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках»
4 разряд (по программе профессиональной подготовки, 16 ак. часов)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1

2	Сварка в вертикальных и горизонтальных плоскостях, подвергающихся испытаниям, узлов и деталей различной сложности из легированных сталей, цветных металлов и сплавов. Сварка в вакууме электронным лучом стыковых швов узлов и деталей, сварка узлов, испытываемых на вакуумную плотность	1
3	Наладка сварных установок и установление режимов сварки в зависимости от марки и толщины свариваемых металлов, а также от типа соединений	1
4	Обслуживание откачного оборудования, выгрузка свариваемых изделий из камер. Смена внутреннего барабана с горизонтальной и вертикальной осью вращения или замена суппорта	1
5	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки (16 ак. часов) по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 4 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда.

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Сварка в вертикальных и горизонтальных плоскостях, подвергающихся испытаниям, узлов и деталей различной сложности из легированных сталей, цветных металлов и сплавов. Сварка в вакууме электронным лучом стыковых швов узлов и деталей, сварка узлов, испытываемых на вакуумную плотность

Приобретение опыта сварки в вертикальных и горизонтальных плоскостях, подвергающихся испытаниям, узлов и деталей различной сложности из

легированных сталей, цветных металлов и сплавов. Навыки самостоятельной сварки в вакууме электронным лучом стыковых швов узлов и деталей, сварка узлов, испытываемых на вакуумную плотность.

Тема 3. Наладка сварных установок и установление режимов сварки в зависимости от марки и толщины свариваемых металлов, а также от типа соединений

Самостоятельная наладка сварных установок и установление режимов сварки в зависимости от марки и толщины свариваемых металлов, а также от типа соединений.

Тема 4. Обслуживание откачного оборудования, выгрузка свариваемых изделий из камер. Смена внутреннего барабана с горизонтальной и вертикальной осью вращения или замена суппорта

Опыт обслуживания откачного оборудования, выгрузка свариваемых изделий из камер. Самостоятельная смена внутреннего барабана с горизонтальной и вертикальной осью вращения или замена суппорта.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках»
5 разряд (по программе профессиональной подготовки, 16 ак. часов)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Сварка сложных деталей и узлов из химически активных и цветных металлов и сплавов в различных положениях. Сварка электронным лучом. Сварка изделий, работающих под давлением	1
3	Сварка вакуумно-плотных соединений при степени - 11 разряжения 26 мкПа (26 х 10 атм.) и менее. Сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла свыше 0,8 мм	1

4	Обслуживание многопозиционного оборудования при работе без наладчиков. Обслуживание установок с дифференциальной откачкой рабочей камеры и электронно-лучевой пушкой. Непрерывный контроль работы отдельных узлов оборудования, режимов откачки, системы охлаждения и контрольно-измерительной аппаратуры	1
5	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки (16 ак. часов) по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 5 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда.

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Сварка сложных деталей и узлов из химически активных и цветных металлов и сплавов в различных положениях. Сварка электронным лучом. Сварка изделий, работающих под давлением

Приобретение навыков самостоятельной сварки сложных деталей и узлов из химически активных и цветных металлов и сплавов в различных положениях. Опыт самостоятельной сварки электронным лучом. Самостоятельная сварка изделий, работающих под давлением.

Тема 3. Сварка вакуумно-плотных соединений при степени -11 разряжения 26 мкПа (26 х 10 атм.) и менее. Сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла свыше 0,8 мм

Самостоятельная сварка вакуумно-плотных соединений при степени - 11 разряжения 26 мкПа (26 х 10 атм.) и менее. Самостоятельная сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла свыше 0,8 мм.

Тема 4. Обслуживание многопозиционного оборудования при работе без наладчиков. Обслуживание установок с дифференциальной откачкой рабочей камеры и электронно-лучевой пушкой. Непрерывный контроль работы отдельных узлов оборудования, режимов откачки, системы охлаждения и контрольно-измерительной аппаратуры

Приобретение навыков обслуживания многопозиционного оборудования при работе без наладчиков. Самостоятельное обслуживание установок с дифференциальной откачкой рабочей камеры и электронно-лучевой пушкой. Получение опыта непрерывного контроля работы отдельных узлов оборудования, режимов откачки, системы охлаждения и контрольно-измерительной аппаратуры.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 6 разряд (по программе профессиональной подготовки, 16 ак. часов)

№ пп	Виды работ / задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Сварка электронно-лучевая в вакууме дорогостоящих узлов и деталей из спецсплавов. Сварка сложных узлов и деталей, сварка изделий с ограниченной степенью нагрева. Сварка малогабаритных и миниатюрных изделий	1
3	Сварка изделий, предназначенных для работы в условиях ударной и вибрационной нагрузок. Обслуживание высоковакуумных систем с автоматическим управлением или с непрерывным циклом производства	1

№ пп	Виды работ / задания	Кол-во часов
4	Сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла до 0,8 мм. Непрерывный контроль процесса откачки по показаниям приборов и управление процессом сварки. Получение оптимальных параметров электронного пучка и их изменения с целью получения оптимального сечения швов	1
5	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки (16 ак. часов) по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 6 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда.

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Сварка электронно-лучевая в вакууме дорогостоящих узлов и деталей из спецсплавов. Сварка сложных узлов и деталей, сварка изделий с ограниченной степенью нагрева. Сварка малогабаритных и миниатюрных изделий.

Приобретение навыков электронно-лучевой сварки в вакууме дорогостоящих узлов и деталей из спецсплавов. Опыт самостоятельной сварки сложных узлов и деталей, сварка изделий с ограниченной степенью нагрева. Опыт сварки малогабаритных и миниатюрных изделий.

Тема 3. Сварка изделий, предназначенных для работы в условиях ударной и вибрационной нагрузок. Обслуживание высоковакуумных систем с автоматическим управлением или с непрерывным циклом производства

Самостоятельная сварка изделий, предназначенных для работы в условиях ударной и вибрационной нагрузок. Навыки обслуживания высоковакуумных систем с автоматическим управлением или с непрерывным циклом производства.

Тема 5. Сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла до 0,8 мм. Непрерывный контроль процесса откачки по показаниям приборов и управление процессом сварки. Получение оптимальных параметров электронного пучка и их изменения с целью получения оптимального сечения швов

Самостоятельная сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла до 0,8 мм. Непрерывный контроль процесса откачки по показаниям приборов и управление процессом сварки. Получение оптимальных параметров электронного пучка и их изменения с целью получения оптимального сечения швов.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Итоговая аттестация.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков настоящей программе и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение 3, 4, 5, 6 квалификационный разряд по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках».

2.3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 3, 4, 5, 6 разряд

№ п/п	Название раздела, модуля*	Количество часов			Форма контроля
		Всего, в том числе	Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	**Теоретическое обучение**	**16**	**15,5**	**0,5**	**Зачет**
1.1.	Модуль 1	2	1,5	0,5	Промежуточная

	«Общетехнические дисциплины»				аттестация
1.2.	Модуль 2 «Специальные дисциплины»	14	14	-	Промежуточная аттестация
2.	**Производственное обучение**	**16**	**-**	**16**	**Зачет**
2.1.	Производственная практика	16		16	Квалификационная пробная работа
3.	**Итоговая аттестация**	**8**			Квалификационный экзамен
	ИТОГО:	**40**			

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия организованы в течение всего календарного года с учетом выходных и праздничных нерабочих дней в режиме 5-дневной учебной недели. Учебным годом в НЧОУ ДПО «УЭЦ «СТРОИТЕЛЬ» считается календарный год с 1 января по 31 декабря. Ежедневная учебная нагрузка составляет, как правило, 8-9 академических часов. По согласованию с заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни, а также изменение ежедневной учебной нагрузки.

Недели	1 неделя				
Дни	1	2	3	4	5
Количество часов	8	8	8	8	8
Вид занятий	ТЗ/ПЗ/ ПА	ТЗ/ПА/ З	ПП	ПП	ИА

ТЗ – теоретические занятия
ПЗ – практические занятия
З – зачет
ПП – производственная практика
ПА – промежуточная аттестация
ИА– итоговая аттестация

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 3, 4, 5, 6 разряд

п/п	Наименование разделов и дисциплин*	Всего часов	В том числе:		Обучение с использование м ДОТ, ЭО**	Формы контроля
			ТЗ	ПЗ		
1	**Модуль 1 Общетехнические дисциплины**	**2**	**1,5**	**0,5**	**2**	**Промежуточная аттестация**
1.1	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	0,5	0,5	-	0,5	
1.2	Производственная санитария и охрана окружающей среды	1	0,5	0,5	1	
1.3	Материаловедение и электротехника	0,5	0,5	-	0,5	
2	**Модуль 2 Специальные дисциплины**	**14**	**12**	**-**	**14**	**Промежуточная аттестация**
2.1	Чтение чертежей и технической документации	1	1	-	1	
2.2	Подготовительно-сварочные работы и сварочное оборудование. Техника сварки	2	2	-	2	
2.3	Устройство и эксплуатация электронно-лучевых установок.	2	2	-	2	
2.4	Технология электронно-лучевой сварки	2	2		2	
2.5	Выполнение полностью механизированной и	2	2	-	2	

	автоматической сварки с настройкой и регулировкой оборудования					
2.6	Выполнение роботизированной сварки с программированием и настройкой оборудования	2	2	-	2	
2.7	Методы контроля качества сварных соединений	1	1	-	1	
	Зачет	2	-	-	2	**Тестирование**
	Итого:	**16**	**13,5**	**0,5**	**16**	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 3, 4, 5, 6 разряд

Модуль 1. Общетехнические дисциплины

Тема 1.1 Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Понятие промышленной безопасности в Российской Федерации. Основной нормативный правовой акт в области промышленной безопасности: Федеральный закон от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», определяющий правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и направленный на предупреждение аварий на них и обеспечение готовности эксплуатирующих объекты юридических лиц и индивидуальных предпринимателей к локализации и ликвидации последствий таких аварий. Система законодательных и нормативных актов, обеспечивающая промышленную безопасность Российской Федерации, затрагивающая все стадии проектирования, строительства, ввода в эксплуатацию, функционирования, реконструкции и ликвидации производственных объектов (перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов). Ответственность за соблюдение установленных законодательных норм и правил промышленной безопасности. Требования к эксплуатации опасных производственных объектов

в соответствии с законодательством Российской Федерации в области промышленной безопасности. Контрольно-надзорная и разрешительная деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Регистрация опасных производственных объектов. Организация производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности. Требования к лицу, ответственному за осуществление производственного контроля. Права и обязанности ответственного за осуществление производственного контроля. Информационно-коммуникационные технологии деятельности специалиста в области промышленной безопасности. Управление промышленной безопасностью на опасных производственных объектах. Виды рисков аварий на опасных производственных объектах. Анализ опасностей и оценки риска аварий. Этапы проведения анализа риска аварий. Основные и дополнительные показатели опасности аварий. Техническое расследование причин аварий. Требования технических регламентов. Обязательные требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте. Формы оценки соответствия технических устройств обязательным требованиям. Объекты экспертизы промышленной безопасности. Порядок проведения экспертизы промышленной безопасности. Работы, выполняемые при проведении экспертизы промышленной безопасности. Нарушение требований промышленной безопасности или условий лицензий на осуществление видов деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Риск-ориентированный подход в области промышленной безопасности. Зарубежные подходы к формированию требований промышленной безопасности и методах ее обеспечения. Законодательство Российской Федерации об охране труда. Основные термины и понятия трудового законодательства. Понятие труда и его роль в жизни общества. Общественная организация труда. Трудовое право, как одна из ведущих отраслей российского права: понятие, цели, задачи, функции. Предмет трудового права: понятие, структура. Индивидуальные трудовые отношения: понятие, признаки, субъекты, основания возникновения, содержание. Отличие от гражданско-правовых отношений. Отличие от индивидуальных трудовых отношений. Метод трудового права: понятие и особенности. Место трудового права в системе смежных отраслей российского права (трудовое право и гражданское право, трудовое право и административное право и др.). Система трудового права как отрасли права. Тенденции развития трудового права. Трудовое законодательство Российской Федерации. Условия труда: производственная среда и организация труда. Понятия тяжести труда, напряженности труда, безопасности труда. Факторы производственной среды.

Безопасные условия труда. Классификация опасных и вредных производственных факторов (физические, химические, биологические, психофизиологические). Основы предупреждения профессиональной заболеваемости. Понятие о производственно-обусловленной заболеваемости. Понятие вредности производства. Основные превентивные мероприятия по профилактике профессиональных заболеваний. Профессиональная пригодность и профотбор. Критерии профпригодности (медицинские показатели, образовательный уровень, психологический отбор). Профотбор, этапы профотбора. Предварительные (при приеме на работу) и периодические медицинские осмотры. Санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обеспечение работников. Основные права и обязанности работника. Определение трудового контракта. Основные права и обязанности работодателя. Основные права и обязанности работника. Регулирование трудовых отношений. Коллективный договор. Охрана труда при выполнении сварки на электронно-лучевых сварочных установках.

Тема 1.2 Производственная санитария и охрана окружающей среды

Понятие производственной санитарии как системы организационных, санитарно-гигиенических мероприятий, технических средств и методов, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов до значений, не превышающих допустимые. Основные задачи производственной санитарии. Организация рабочего места. Средства индивидуальной защиты. Требования к оборудованию, инструменту. Работа в замкнутом пространстве. Защита органов зрения, защита от теплового излучения. Защита от вредных воздействий. Меры защиты от поражения электрическим током. Электробезопасность при выполнении работ. Требования к спецодежде, обуви. Средства индивидуальной защиты. Пожарная безопасность при выполнении работ. Условия труда, причины травматизма. Первая помощь при несчастных случаях. Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь. Мероприятия по оказанию первой помощи, включая: мероприятия по оценке обстановки и обеспечению безопасных условий для оказания первой помощи; вызов скорой медицинской помощи и других специальных служб; определение наличия сознания у пострадавшего; мероприятия по восстановлению проходимости дыхательных путей и определению признаков жизни у пострадавшего; мероприятия по проведению сердечно-легочной реанимации до появления признаков жизни; мероприятия по поддержанию проходимости дыхательных путей; мероприятия по обзорному осмотру пострадавшего и временной остановке наружного кровотечения; мероприятия по подробному осмотру пострадавшего в целях выявления признаков травм,

отравлений и других состояний, угрожающих его жизни и здоровью; придание пострадавшему оптимального положения тела; контроль состояния пострадавшего; передача пострадавшего бригаде скорой медицинской помощи, другим специальным службам. Понятие экологии и охраны окружающей среды. Меры охраны окружающей среды. Понятие экологического права. Предмет экологического права. Субъекты экологических правоотношений (природопользователи; органы представительной и исполнительной власти, специально уполномоченные органы государства, имеющие право на регулирование использования природных ресурсов и на контроль за охраной окружающей среды; общественные объединения экологического профиля; органы прокуратуры, осуществляющие надзор за законностью в сфере экологических правоотношений). Основной метод экологического права, его элементы. Источники экологического права (нормативные правовые акты).

Практикум по оказанию первой помощи пострадавшему.

Тема 1.3 Материаловедение и электротехника

Понятие материаловедения как науки о связях между составом, строением и свойствами материалов, а также о закономерностях их изменений при внешних физико-химических воздействиях. Основы материаловедения. Основная цель и задачи материаловедения, включая поиск оптимального сочетания химического состава материала и способа его обработки для достижения заданных свойств. Физико-химические воздействия, их типы. Понятие химического состава материалов. Процентное соотношение химических элементов, присутствующих в материале. Структура материала, включая: электронное строение отдельных атомов, дефекты поверхности и прочее. Механические свойства материалов как способность материалов сопротивляться действию внешних сил. Классификация и виды механических свойств материалов: прочность, твёрдость, ударная вязкость, упругость, пластичность, хрупкость и прочее. Физические свойства материалов: плотность, температура плавления, электропроводность, теплопроводность, магнитные свойства, коэффициент температурного расширения. Понятие химических свойств материалов. Оценка склонности материалов к взаимодействию с различными веществами. Способность материалов противостоять вредному действию различных веществ. Эксплуатационные свойства материалов, их классификация: жаростойкость, жаропрочность, износостойкость, радиационная стойкость, коррозионная и химическая стойкость и прочее. Электротехника как область науки и техники, использующая электрические и магнитные явления для практических целей. Основы электротехники. Основные понятия и законы электротехники. Понятие

электрического тока. Напряжение. Закон Ома как основной закон в области электротехники. Понятие электрической цепи как совокупности устройств, образующих замкнутый путь для электрического тока. Состав электрической цепи: источники электрической энергии; приёмники, соединённые проводами; вспомогательные и измерительные устройства. Основные понятия электростатики. Цепи постоянного и переменного тока. Трёхфазные цепи. Магнитные цепи. Электрические измерения. Электроизмерительные приборы. Электрические аппараты, в том числе –трансформаторы, электрические машины. Принципы передачи и распределения электрической энергии

Промежуточная аттестация по модулю 1.

Модуль 2. Специальные дисциплины

Тема 2.1. Чтение чертежей и технической документации

Чтение технической документации, в том числе чертежей, схем и графиков. Понятие технического черчения как дисциплины, регламентирующей правила и приёмы выполнения чертежей, схем, графиков. Чертёж как документ, содержащий контурное изображение изделия, выполненное в определённом масштабе, с указанием размеров и условно выраженных технических условий, необходимых как для изготовления, контроля и идентификации изделия, так и для операций с самим документом. Общие сведения о чертежах. Понятие технического чертежа. Основная цель и задачи технического черчения. Область применения технических чертежей, в том числе: машиностроение, промышленная механика, электротехника, строительство (архитектура), электроника. Особенности составления технических чертежей. Оформление технических чертежей. Условные обозначения. Геометрические построения. Правила чтения и работы с техническими чертежами и схемами. Выполнение и чтение чертежей в системе прямоугольных и аксонометрических проекций. Сечения и разрезы. Рабочие чертежи и эскизы деталей. Сборочные чертежи и схемы. Правила выполнения спецификации к сборочному чертежу. Изображение и обозначение резьб. Правила вычерчивания зубчатых колёс и других изделий. Сборочные чертежи и схемы. Специализированная техническая литература по теме занятия.

Тема 2.2. Подготовительно-сварочные работы и сварочное оборудование. Техника сварки

Понятие подготовительно-сварочных работ как процесса подготовки металла перед сваркой, который включает очистку поверхности, разметку

деталей и, при необходимости, правку деформированных элементов. Основные этапы подготовительных работ. Оценка состояния поверхности: правила выявления дефектов (трещин, загрязнений), определение необходимости в дополнительной обработке. Обезжиривание поверхности: основные правила. Механическая зачистка поверхности: особенности проведения, технология удаления ржавчины. Основные методы очистки поверхности перед сваркой: механический (использование щёток, шлифовальных машинок, абразивов); термический (нагрев поверхности для удаления загрязнений); химический (применение щелочные и кислотных растворов, специальных реагентов); комбинированный (сочетание механической и химической обработки). Особенности разметки деталей (вручную или с помощью специальных приспособлений). Перечень инструментов для разметки деталей. Особенности правки деформированной поверхности изделия (ручной пресс, специальные приспособления). Понятие сварочного оборудования как комплекса специальных устройств и механизмов, которые предназначены для выполнения сварочных работ. Область применения сварочного оборудования, в том числе: промышленность, строительство, ремонт и прочее. Трансформаторные модели сварочного оборудования. Инверторные модели сварочного оборудования. Принцип работы трансформаторного сварочного аппарата: особенности подачи тока из сети на первичную обмотку трансформатора; образование электромагнитного потока; создание магнитного поля; передача тока со вторичной обмотки на электроды, которые взаимодействуют с металлом. Принцип работы инверторного сварочного аппарата, основные этапы: выпрямление переменного тока в постоянный с помощью выпрямителя из диодов; фильтрация тока конденсаторами; инвертирование (преобразование сглаженного постоянного тока в переменный с высокой частотой (от 20 до 100 кГц) с помощью инверторного блока из мощных транзисторов); понижение напряжения и увеличение силы тока; выпрямление (после трансформатора ток снова преобразуется в постоянный с помощью мощных выпрямительных диодов). Основные компоненты сварочного оборудования и их функции: сварочный аппарат (генерирует энергию для создания сварочной дуги); электроды и сварочная проволока (расходный материал для создания соединения); газовые баллоны и редукторы (используются для защиты зоны сварки от воздействия окружающей среды (аргон, углекислый газ или их смеси)); горелки и держатели электродов (горелки направляют электрическую дугу и подают газ, держатели фиксируют электрод); система охлаждения (предотвращает перегрев аппарата); средства защиты; дополнительное оборудование (позиционеры и сварочные столы, пускорегулирующее оборудование, инструменты для подготовки металла

(шлифмашины, угловые резаки)). Виды сварочного оборудования. Особенности сварочного оборудования для ручной дуговой сварки (MMA): принцип действия, устройство, технические характеристики и условия эксплуатации. Состав оборудования для полуавтоматической сварки (MIG/MAG): принцип подачи присадочной проволоки, правила перемещения горелки при выполнении работ. Устройство сварочного оборудования для аргонодуговой сварки (TIG): условия эксплуатации, отличия от других видов сварки, особенности использования графитового или вольфрамового электрода. Принцип работы сварочного оборудования для газовой сварки, состав оборудования и его устройство (газовые баллоны (ацетилен, пропан, кислород), шланги и газовая горелка). Перечень оборудования для лазерной сварки (особенности использования лазерного луча для нагрева и соединения материалов). Устройство и работа сварочного оборудования для плазменной сварки: особенности сварки толстых металлических листов за счет использования плазменной дуги. Техника безопасности и пожарная безопасность при работе со сварочным оборудованием. Требования к сотрудникам, осуществляющим работу со сварочным оборудованием. Технология сварки различных металлов. Сварка металлов. Правила выбора метода сварки, исходя из типа и свойств материала (металла) и требований к соединению.

Тема 2.3. Устройство и эксплуатация электронно-лучевых установок

Понятие электронно-лучевой установки. Область применения, включая: сварку, резку, гравировку, сверление и другие технологические операции. Типовая структура электронно-лучевой установки: энергетический комплекс (электронная пушка с источником питания и системой управления) и электромеханический комплекс (вакуумная камера с вакуумной системой, система позиционирования и перемещения детали, система наблюдения за ходом процесса и другие элементы). Особенности конструкции электронной пушки. Разновидности электронной пушки: неподвижная (закреплённая на вакуумной камере); подвижная (перемещаемая относительно неподвижного изделия (при сварке крупногабаритных изделий сложной формы)). Основные правила эксплуатации электронно-лучевых установок. Требования к поддержанию глубокого вакуума в рабочей камере. Понятие высоковольтных источников питания постоянного тока: правила использования. Требования к плавному регулированию напряжения при работе электронной пушки. Система управления электроприводами перемещения изделия и электронной пушкой: правила и особенности использования. Требования безопасности при эксплуатации электронно-лучевых установок. Меры защиты персонала от рентгеновского излучения. Правила ограждения установок (специальными оградительными

устройствами с окнами из свинцового стекла для защиты от воздействия движущихся частей оборудования). Блокировочные устройства для доступа к высоковольтным узлам (съёмные колпаки, крышки люков и др.): основные функции и особенности установки. Понятие дистанционного управления установкой. Перечень нормативных правовых документов, регламентирующих правила и порядок эксплуатации электронно-лучевых установок: основные положения, понятия, определения. «ГОСТ Р 57894-2017. Национальный стандарт Российской Федерации. Оборудование для электронно-лучевого спекания. Общие требования» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 02.11.2017 N 1629-ст). «ГОСТ 31636.7-2012 (IEC 60519-7:1983). Межгосударственный стандарт. Безопасность электротермического оборудования. Часть 7. Частные требования к электронно-лучевым электропечам"(введен в действие Приказом Росстандарта от 15.11.2012 N 871-ст): вопросы безопасности электронно-лучевых электропечей. Приказ Минтруда России от 11.12.2020 N 887н «Об утверждении Правил по охране труда при обработке металлов» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 N 61951): требования охраны труда при эксплуатации электронно-лучевых установок. Постановление Минтруда РФ от 17.07.2003 N 55 «Об утверждении Межотраслевых типовых инструкций по охране труда для работников, занятых проведением работ по пайке и лужению изделий» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 22.10.2003 N 5193)

Тема 2.4. Технология электронно-лучевой сварки

Технология электронно-лучевой сварки (ЭЛС) как метод соединения металлов, основанный на использовании кинетической энергии ускоренных электронов для нагрева и плавления свариваемых металлов. Сущность и особенности протекания процесса. Физические основы технологии электронно-лучевой сварки. Вакуумная камера: устройство, основные функции. Понятие местного плавления металла. Принцип соединения однородных и разнородных металлов и сплавов (в том числе материалов с высоким уровнем отражения (серебро, медь) и высоким температурным промежутком плавления). Основные параметры режима ЭЛС, в том числе: ускоряющее напряжение (обычно 30–200 кВ); ток пучка (10–1000 мА); скорость сварки (до 50 м/мин.); фокусировка пучка (с помощью электромагнитных линз пучок фокусируется в точку диаметром 0,2–0,5 мм). Правила подбора параметров. Зависимость качества сварного соединения от выбранных параметров сварки. Повышение ускоряющего напряжения: особенности и последствия. Увеличение тока пучка: результаты и последствия. Состав электронно-лучевой установки. Основные функции электронной пушки, включая генерацию пучка электронов.

Технические и конструктивные особенности электронной пушки: катод (эмитирует электроны), анод (ускоряет электроны), системы фокусировки. Основные задачи вакуумной системы. Система управления: программное управление работой всех систем установки, контроль и управление положением электронного луча по отношению к стыку. Область применения электронно-лучевой сварки, в том числе: авиакосмическая промышленность (для сварки корпусов двигателей, топливных баков, элементов конструкции летательных аппаратов); автомобилестроение (для сварки коробок передач, карданных валов, элементов кузова); судостроение (для сварки корпусов судов, рамок и поперечных переборок); машиностроение (для сварки металлических деталей машин и оборудования различного назначения).

Тема 2.5. Выполнение полностью механизированной и автоматической сварки с настройкой и регулировкой оборудования

Особенности конструкции оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки плавлением (электрические, кинематические схемы). Причины возникновения неисправностей и способы их устранения. Тепловые, механические, электромеханические, магнитные, лазерные, оптические устройства промышленной визуализации сварочных процессов и слежения за сварочными процессами: особенности эксплуатации и область применения. Особенности настройки и регулировки оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки, в том числе в процессе выполнения сварки. Причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых изделиях. Виды коррозии и факторы, приводящие к ее появлению. Функциональные и принципиальные электрические схемы, чертежи механизмов и узлов используемого оборудования. Основы металлографии сварных швов. Основные виды термической обработки сварных соединений. Особенности конструкции оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки давлением (электрические, кинематические схемы), причины возникновения неисправностей и способы их устранения. Конструкции оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки полимерных материалов (электрические, кинематические схемы), причины неисправностей и способы их устранения. Конструкция оборудования для полностью механизированной и автоматической сварки плавлением металлических материалов высококонцентрированным источником нагрева (электронные, электрические, кинематические, пневмогидравлические и контрольно-измерительные схемы), причины возникновения неисправностей и способы их устранения. Системы электропитания, газообеспечения, вакуумирования, охлаждения и прокачивания

рабочей смеси оборудования. Техника безопасности, требования пожарной безопасности при выполнении полностью механизированной и автоматической сварки. Требования к персоналу, осуществляющему эксплуатацию, обслуживание и настройку оборудования.

Тема 2.6. Выполнение роботизированной сварки с программированием и настройкой оборудования

Понятие роботизированной сварки. Программирование робота: структура программирования; концепция и реализация программ; переменные и их описание; использование массивов, структур и списков; написание подпрограмм и функций; работа с данными; программирование движения и работа с препроцессором; управление выполнением программы; функции режима внешнего автоматического управления; работа с входами и выходами. Особенности обслуживания робота: конструкция механики робота; устройство приводов осей робота; конструкция эксцентриков и подшипников; регулировка люфта осей; юстировка механики робота; порядок смазки подвижных частей; техническое обслуживание пневматического оборудования; техническое обслуживание механики робота; техническое обслуживание механизмов сварочного оборудования. Влияние сварочных параметров на характеристику сварочной дуги и сварной шов. Электрические схемы и конструкции различных типов сварочного оборудования, применяемого в составе роботизированного комплекса для сварки. Механические и технологические свойства свариваемых металлов. Механические свойства наплавленного металла. Методы контроля и испытаний ответственных сварных конструкций. Обслуживание электрической части робота: требования охраны труда; обзор системы; управляющая часть; силовая часть; схема безопасности; подключение сварочного оборудования к роботу; запуск, наладка и обслуживание электрики; установка программного обеспечения; монтажная схема; диагностика. Тепловые, механические, электромеханические, магнитные, лазерные, оптические устройства промышленной визуализации сварочных процессов и слежения за сварочными процессами и способы их интеграции в роботизированный комплекс. Техника безопасности, требования пожарной безопасности при выполнении роботизированной сварки. Требования к персоналу, осуществляющему эксплуатацию, обслуживание, программирование и настройку оборудования.

Тема 2.7 . Методы контроля качества сварных соединений

Понятие дефектов сварных соединений как любых отклонений от заданных нормативными документами параметров соединений при сварке,

образовавшихся вследствие нарушения требований к сварочным материалам, подготовке, сборке и сварке соединяемых элементов, термической и механической обработке сварных соединений и конструкции в целом. Группы дефектов сварных соединений: наружные дефекты (неравномерность формы стыкового соединения, наплывы, трещины, прожоги металла, подрезы шва, кратеры и другие изъяны, возникающие на поверхности); внутренние дефекты (некачественное сплавление металла, пористость, трещины, сторонние включения (оксидные, шлаковые и неметаллические) и другие, находящиеся внутри шовного соединения); сквозные дефекты (трещины, подрезы, прожоги и другие повреждения, которые проходят изнутри на внешнюю поверхность сквозь шовное соединение). Перечень наиболее распространенных дефектов сварных соединений. Трещины (причины появления, влияние на прочность конструкции, способы устранения). Подрезы как образующиеся на наружной поверхности шовного валика продольные углубления (причины появления, влияние на прочность конструкции, способы устранения). Наплывы (понятие, причины появления, влияние на прочность конструкции, способы устранения). Понятие прожога как сквозного отверстия, возникшего вследствие вытекания из сварочной ванны расплавленного металла. Основные методы устранения прожогов. Принципы обнаружения дефектов сварных соединений в зависимости от вида дефекта: визуальный осмотр; контроль непроницаемости (герметичности) сварных швов, в том числе гидравлические (а также пневматические и вакуумные) испытания под давлением; рентгенографический контроль (выявление скрытых дефектов, включая поры, шлаковые включения и непровары); ультразвуковой контроль (ля обнаружения внутренних дефектов - трещин, пор и шлаковых включений; магнитопорошковый контроль (выявление поверхностных и подповерхностных дефектов); капиллярный контроль (обнаружение мелких поверхностных дефектов). Требования к специалистам, осуществляющим контроль качества сварных швов. Перечень используемого оборудования (требования, классификация, принципы эксплуатации).

Промежуточная аттестация по модулю 2.
Аттестация по теоретическому обучению (зачет).

УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Учебно-тематический план производственной практики «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 3 разряд (по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	2
2	Сварка деталей из однородных по составу металлов и их сплавов, не подвергающихся испытаниям	2
3	Участие в наладке сварочных установок и машин. Подбор режимов и подналадка их в процессе работы	1
4	Обслуживание вакуумной системы, вакуумных насосов и агрегатов	1
5	Наблюдение за откачкой и контроль работы вакуумной системы по контрольно-измерительным приборам	1
6	Обслуживание питающих устройств высокого напряжения сварочных установок	1
7	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 3 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда.

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Сварка деталей из однородных по составу металлов и их сплавов, не подвергающихся испытаниям

Приобретение навыков сварки деталей из однородных по составу металлов и их сплавов, не подвергающихся испытаниям.

Тема 3. Участие в наладке сварочных установок и машин. Подбор режимов и подналадка их в процессе работы

Участие в наладке сварочных установок и машин. Практический опыт подбора режимов и самостоятельная подналадка их в процессе работы.

Тема 4. Обслуживание вакуумной системы, вакуумных насосов и агрегатов

Опыт самостоятельного обслуживания вакуумной системы, вакуумных насосов и агрегатов.

Тема 5. Наблюдение за откачкой и контроль работы вакуумной системы по контрольно-измерительным приборам

Приобретение опыта наблюдения за откачкой и контроль работы вакуумной системы по контрольно-измерительным приборам.

Тема 6. Обслуживание питающих устройств высокого напряжения сварочных установок

Самостоятельное обслуживание питающих устройств высокого напряжения сварочных установок.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках»
4 разряд (по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов

1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	2
2	Сварка в вертикальных и горизонтальных плоскостях, подвергающихся испытаниям, узлов и деталей различной сложности из легированных сталей, цветных металлов и сплавов	2
3	Сварка в вакууме электронным лучом стыковых швов узлов и деталей, сварка узлов, испытываемых на вакуумную плотность	1
4	Наладка сварных установок и установление режимов сварки в зависимости от марки и толщины свариваемых металлов, а также от типа соединений	1
5	Обслуживание откачного оборудования, выгрузка свариваемых изделий из камер	1
6	Смена внутреннего барабана с горизонтальной и вертикальной осью вращения или замена суппорта	1
7	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 4 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда.

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Сварка в вертикальных и горизонтальных плоскостях, подвергающихся испытаниям, узлов и деталей различной сложности из легированных сталей, цветных металлов и сплавов

Приобретение опыта сварки в вертикальных и горизонтальных плоскостях, подвергающихся испытаниям, узлов и деталей различной сложности из легированных сталей, цветных металлов и сплавов.

Тема 3. Сварка в вакууме электронным лучом стыковых швов узлов и деталей, сварка узлов, испытываемых на вакуумную плотность

Навыки самостоятельной сварки в вакууме электронным лучом стыковых швов узлов и деталей, сварка узлов, испытываемых на вакуумную плотность.

Тема 4. Наладка сварных установок и установление режимов сварки в зависимости от марки и толщины свариваемых металлов, а также от типа соединений

Самостоятельная наладка сварных установок и установление режимов сварки в зависимости от марки и толщины свариваемых металлов, а также от типа соединений.

Тема 5. Обслуживание откачного оборудования, выгрузка свариваемых изделий из камер

Опыт обслуживания откачного оборудования, выгрузка свариваемых изделий из камер.

Тема 6. Смена внутреннего барабана с горизонтальной и вертикальной осью вращения или замена суппорта

Самостоятельная смена внутреннего барабана с горизонтальной и вертикальной осью вращения или замена суппорта.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках»
5 разряд (по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов

1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	2
2	Сварка сложных деталей и узлов из химически активных и цветных металлов и сплавов в различных положениях	1
3	Сварка электронным лучом. Сварка изделий, работающих под давлением	1
4	Сварка вакуумно-плотных соединений при степени - 11 разряжения 26 мкПа (26 х 10 атм.) и менее	1
5	Сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла свыше 0,8 мм	1
6	Обслуживание многопозиционного оборудования при работе без наладчиков. Обслуживание установок с дифференциальной откачкой рабочей камеры и электронно-лучевой пушкой	1
7	Непрерывный контроль работы отдельных узлов оборудования, режимов откачки, системы охлаждения и контрольно-измерительной аппаратуры	1
8	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 5 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда.

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Сварка сложных деталей и узлов из химически

активных и цветных металлов и сплавов в различных положениях

Приобретение навыков самостоятельной сварки сложных деталей и узлов из химически активных и цветных металлов и сплавов в различных положениях.

Тема 3. Сварка электронным лучом. Сварка изделий, работающих под давлением

Опыт самостоятельной сварки электронным лучом. Самостоятельная сварка изделий, работающих под давлением.

Тема 4. Сварка вакуумно-плотных соединений при степени -11 разряжения 26 мкПа (26 х 10 атм.) и менее

Самостоятельная сварка вакуумно-плотных соединений при степени -11 разряжения 26 мкПа (26 х 10 атм.) и менее

Тема 5. Сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла свыше 0,8 мм

Самостоятельная сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла свыше 0,8 мм

Тема 6. Обслуживание многопозиционного оборудования при работе без наладчиков. Обслуживание установок с дифференциальной откачкой рабочей камеры и электронно-лучевой пушкой

Приобретение навыков обслуживания многопозиционного оборудования при работе без наладчиков. Самостоятельное обслуживание установок с дифференциальной откачкой рабочей камеры и электронно-лучевой пушкой.

Тема 7. Непрерывный контроль работы отдельных узлов оборудования, режимов откачки, системы охлаждения и контрольно-измерительной аппаратуры

Получение опыта непрерывного контроля работы отдельных узлов оборудования, режимов откачки, системы охлаждения и контрольно-измерительной аппаратуры.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 6 разряд (по программе профессиональной переподготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	2
2	Сварка электронно-лучевая в вакууме дорогостоящих узлов и деталей из спецсплавов. Сварка сложных узлов и деталей, сварка изделий с ограниченной степенью нагрева	1
3	Сварка малогабаритных и миниатюрных изделий. Сварка изделий, предназначенных для работы в условиях ударной и вибрационной нагрузок	1
4	Обслуживание высоковакуумных систем с автоматическим управлением или с непрерывным циклом производства	1
5	Сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла до 0,8 мм	1
6	Непрерывный контроль процесса откачки по показаниям приборов и управление процессом сварки	1
7	Получение оптимальных параметров электронного пучка и их изменения с целью получения оптимального сечения швов	1
8	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 6 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной

безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда.

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Сварка электронно-лучевая в вакууме дорогостоящих узлов и деталей из спецсплавов. Сварка сложных узлов и деталей, сварка изделий с ограниченной степенью нагрева

Приобретение навыков электронно-лучевой сварки в вакууме дорогостоящих узлов и деталей из спецсплавов. Опыт самостоятельной сварки сложных узлов и деталей, сварка изделий с ограниченной степенью нагрева.

Тема 3. Сварка малогабаритных и миниатюрных изделий. Сварка изделий, предназначенных для работы в условиях ударной и вибрационной нагрузок

Опыт сварки малогабаритных и миниатюрных изделий. Самостоятельная сварка изделий, предназначенных для работы в условиях ударной и вибрационной нагрузок.

Тема 4. Обслуживание высоковакуумных систем с автоматическим управлением или с непрерывным циклом производства

Навыки обслуживания высоковакуумных систем с автоматическим управлением или с непрерывным циклом производства.

Тема 5. Сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла до 0,8 мм

Самостоятельная сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла до 0,8 мм.

Тема 6. Непрерывный контроль процесса откачки по показаниям приборов и управление процессом сварки

Непрерывный контроль процесса откачки по показаниям приборов и управление процессом сварки.

Тема 7. Получение оптимальных параметров электронного пучка и их изменения с целью получения оптимального сечения швов

Получение оптимальных параметров электронного пучка и их изменения с целью получения оптимального сечения швов.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Итоговая аттестация.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков настоящей программе и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение 3, 4, 5, 6 квалификационный разряд по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках».

2.4. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Программы повышения квалификации по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 3, 4, 5, 6 разряд

№ п/п	Название раздела, модуля*	Количество часов			Форма контроля
		Всего, в том числе	Теоретические занятия	Практические занятия	
1.	**Теоретическое обучение**	**8**	**7,5**	**0,5**	**Итоговая аттестация**
1.1.	Модуль 1 «Общетехнические дисциплины»	2	1,5	0,5	Промежуточная аттестация
1.2.	Модуль 2 «Специальные дисциплины»	6	6	-	Промежуточная аттестация
2.	**Производственное обучение**	**8**	-	**8**	
2.1.	Производственная практика	8	-	8	
3.	**Итоговая аттестация**	**8**	-	-	Квалификационный экзамен
	ИТОГО:	24			

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия организованы в течение всего календарного года с учетом выходных и праздничных нерабочих дней в режиме 5-дневной учебной недели. Учебным годом в НЧОУ ДПО «УЭЦ «СТРОИТЕЛЬ» считается календарный год с 1 января по 31 декабря. Ежедневная учебная нагрузка составляет, как правило, 8-9 академических часов. По согласованию с заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни, а также изменение ежедневной учебной нагрузки.

Недели	1 неделя		
Дни	1	2	3
количество часов	8	8	8
вид занятий	ТЗ/ПЗ/ ПА/З	ПП	ИА

ТЗ – теоретические занятия
ПЗ – практические занятия
З – зачет
ПА – промежуточная аттестация
ПП – производственная практика
ИА– итоговая аттестация

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы повышения квалификации по профессии
«Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 3, 4, 5, 6 разряд

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин*	Всего часов	В том числе:		Обучение с использованием ДОТ, ЭО**	Формы контроля
			ТЗ	ПЗ		
1.	**Модуль 1 «Общетехнические дисциплины»**	**2**	**1,5**	**0,5**	**2**	Промежуточная аттестация
1.1.	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	1	1	-	1	

1.2.	Производственная санитария и охрана окружающей среды	1	0,5	0,5	1	
2.	**Модуль 2 «Специальные дисциплины»**	**6**	**4**	**-**	**6**	Промежуточная аттестация
2.1.	Подготовительно-сварочные работы и сварочное оборудование. Техника сварки	1	1	-	1	
2.2.	Устройство и эксплуатация электронно-лучевых установок.	1	1	-	1	
2.3.	Технология электронно-лучевой сварки	1	1	-	1	
2.4.	Методы контроля качества сварных соединений	1	1	-	1	
	Зачет	2	-	-	2	тестирование
	Итого:	**8**	**5,5**	**0,5**	**8**	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы повышения квалификации по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 3, 4, 5, 6 разряд

Модуль 1. Общетехнические дисциплины

Тема 1.1 Общие требования промышленной безопасности и охраны труда

Понятие промышленной безопасности в Российской Федерации. Основной нормативный правовой акт в области промышленной безопасности: Федеральный закон от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», определяющий правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных

производственных объектов и направленный на предупреждение аварий на них и обеспечение готовности эксплуатирующих объекты юридических лиц и индивидуальных предпринимателей к локализации и ликвидации последствий таких аварий. Система законодательных и нормативных актов, обеспечивающая промышленную безопасность Российской Федерации, затрагивающая все стадии проектирования, строительства, ввода в эксплуатацию, функционирования, реконструкции и ликвидации производственных объектов (перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов). Ответственность за соблюдение установленных законодательных норм и правил промышленной безопасности. Требования к эксплуатации опасных производственных объектов в соответствии с законодательством Российской Федерации в области промышленной безопасности. Контрольно-надзорная и разрешительная деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Регистрация опасных производственных объектов. Организация производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности. Требования к лицу, ответственному за осуществление производственного контроля. Права и обязанности ответственного за осуществление производственного контроля. Информационно-коммуникационные технологии деятельности специалиста в области промышленной безопасности. Управление промышленной безопасностью на опасных производственных объектах. Виды рисков аварий на опасных производственных объектах. Анализ опасностей и оценки риска аварий. Этапы проведения анализа риска аварий. Основные и дополнительные показатели опасности аварий. Техническое расследование причин аварий. Требования технических регламентов. Обязательные требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте. Формы оценки соответствия технических устройств обязательным требованиям. Объекты экспертизы промышленной безопасности. Порядок проведения экспертизы промышленной безопасности. Работы, выполняемые при проведении экспертизы промышленной безопасности. Нарушение требований промышленной безопасности или условий лицензий на осуществление видов деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Риск-ориентированный подход в области промышленной безопасности. Зарубежные подходы к формированию требований промышленной безопасности и методах ее обеспечения. Законодательство Российской Федерации об охране труда. Основные термины и понятия трудового законодательства. Понятие труда и его роль в жизни общества. Общественная организация труда. Трудовое право, как одна из ведущих отраслей российского права: понятие, цели, задачи, функции. Предмет

трудового права: понятие, структура. Индивидуальные трудовые отношения: понятие, признаки, субъекты, основания возникновения, содержание. Отличие от гражданско-правовых отношений. Отличие от индивидуальных трудовых отношений. Метод трудового права: понятие и особенности. Место трудового права в системе смежных отраслей российского права (трудовое право и гражданское право, трудовое право и административное право и др.). Система трудового права как отрасли права. Тенденции развития трудового права. Трудовое законодательство Российской Федерации. Условия труда: производственная среда и организация труда. Понятия тяжести труда, напряженности труда, безопасности труда. Факторы производственной среды. Безопасные условия труда. Классификация опасных и вредных производственных факторов (физические, химические, биологические, психофизиологические). Основы предупреждения профессиональной заболеваемости. Понятие о производственно-обусловленной заболеваемости. Понятие вредности производства. Основные превентивные мероприятия по профилактике профессиональных заболеваний. Профессиональная пригодность и профотбор. Критерии профпригодности (медицинские показатели, образовательный уровень, психологический отбор). Профотбор, этапы профотбора. Предварительные (при приеме на работу) и периодические медицинские осмотры. Санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обеспечение работников. Основные права и обязанности работника. Определение трудового контракта. Основные права и обязанности работодателя. Основные права и обязанности работника. Регулирование трудовых отношений. Коллективный договор. Охрана труда при выполнении сварки на электронно-лучевых сварочных установках.

Тема 1.2 Производственная санитария и охрана окружающей среды

Понятие производственной санитарии как системы организационных, санитарно-гигиенических мероприятий, технических средств и методов, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов до значений, не превышающих допустимые. Основные задачи производственной санитарии. Организация рабочего места. Средства индивидуальной защиты. Требования к оборудованию, инструменту. Работа в замкнутом пространстве. Защита органов зрения, защита от теплового излучения. Защита от вредных воздействий. Меры защиты от поражения электрическим током. Электробезопасность при выполнении работ. Требования к спецодежде, обуви. Средства индивидуальной защиты. Пожарная безопасность при выполнении работ. Условия труда, причины травматизма. Первая помощь при несчастных случаях. Перечень состояний, при которых оказывается первая

помощь. Мероприятия по оказанию первой помощи, включая: мероприятия по оценке обстановки и обеспечению безопасных условий для оказания первой помощи; вызов скорой медицинской помощи и других специальных служб; определение наличия сознания у пострадавшего; мероприятия по восстановлению проходимости дыхательных путей и определению признаков жизни у пострадавшего; мероприятия по проведению сердечно-легочной реанимации до появления признаков жизни; мероприятия по поддержанию проходимости дыхательных путей; мероприятия по обзорному осмотру пострадавшего и временной остановке наружного кровотечения; мероприятия по подробному осмотру пострадавшего в целях выявления признаков травм, отравлений и других состояний, угрожающих его жизни и здоровью; придание пострадавшему оптимального положения тела; контроль состояния пострадавшего; передача пострадавшего бригаде скорой медицинской помощи, другим специальным службам. Понятие экологии и охраны окружающей среды. Меры охраны окружающей среды. Понятие экологического права. Предмет экологического права. Субъекты экологических правоотношений (природопользователи; органы представительной и исполнительной власти, специально уполномоченные органы государства, имеющие право на регулирование использования природных ресурсов и на контроль за охраной окружающей среды; общественные объединения экологического профиля; органы прокуратуры, осуществляющие надзор за законностью в сфере экологических правоотношений). Основной метод экологического права, его элементы. Источники экологического права (нормативные правовые акты).

Практикум по оказанию первой помощи пострадавшему.

Промежуточная аттестация по модулю 1.

Модуль 2. Специальные дисциплины

Тема 2.1. Подготовительно-сварочные работы и сварочное оборудование. Техника сварки

Понятие подготовительно-сварочных работ как процесса подготовки металла перед сваркой, который включает очистку поверхности, разметку деталей и, при необходимости, правку деформированных элементов. Основные этапы подготовительных работ. Оценка состояния поверхности: правила выявления дефектов (трещин, загрязнений), определение необходимости в дополнительной обработке. Обезжиривание поверхности: основные правила. Механическая зачистка поверхности: особенности проведения, технология удаления ржавчины. Основные методы очистки поверхности перед сваркой: механический (использование щёток, шлифовальных машинок, абразивов);

термический (нагрев поверхности для удаления загрязнений); химический (применение щелочные и кислотных растворов, специальных реагентов); комбинированный (сочетание механической и химической обработки). Особенности разметки деталей (вручную или с помощью специальных приспособлений). Перечень инструментов для разметки деталей. Особенности правки деформированной поверхности изделия (ручной пресс, специальные приспособления). Понятие сварочного оборудования как комплекса специальных устройств и механизмов, которые предназначены для выполнения сварочных работ. Область применения сварочного оборудования, в том числе: промышленность, строительство, ремонт и прочее. Трансформаторные модели сварочного оборудования. Инверторные модели сварочного оборудования. Принцип работы трансформаторного сварочного аппарата: особенности подачи тока из сети на первичную обмотку трансформатора; образование электромагнитного потока; создание магнитного поля; передача тока со вторичной обмотки на электроды, которые взаимодействуют с металлом. Принцип работы инверторного сварочного аппарата, основные этапы: выпрямление переменного тока в постоянный с помощью выпрямителя из диодов; фильтрация тока конденсаторами; инвертирование (преобразование сглаженного постоянного тока в переменный с высокой частотой (от 20 до 100 кГц) с помощью инверторного блока из мощных транзисторов); понижение напряжения и увеличение силы тока; выпрямление (после трансформатора ток снова преобразуется в постоянный с помощью мощных выпрямительных диодов). Основные компоненты сварочного оборудования и их функции: сварочный аппарат (генерирует энергию для создания сварочной дуги); электроды и сварочная проволока (расходный материал для создания соединения); газовые баллоны и редукторы (используются для защиты зоны сварки от воздействия окружающей среды (аргон, углекислый газ или их смеси)); горелки и держатели электродов (горелки направляют электрическую дугу и подают газ, держатели фиксируют электрод); система охлаждения (предотвращает перегрев аппарата); средства защиты; дополнительное оборудование (позиционеры и сварочные столы, пускорегулирующее оборудование, инструменты для подготовки металла (шлифмашины, угловые резаки)). Виды сварочного оборудования. Особенности сварочного оборудования для ручной дуговой сварки (MMA): принцип действия, устройство, технические характеристики и условия эксплуатации. Состав оборудования для полуавтоматической сварки (MIG/MAG): принцип подачи присадочной проволоки, правила перемещения горелки при выполнении работ. Устройство сварочного оборудования для аргонодуговой сварки (TIG): условия эксплуатации, отличия от других видов сварки, особенности использования

графитового или вольфрамового электрода. Принцип работы сварочного оборудования для газовой сварки, состав оборудования и его устройство (газовые баллоны (ацетилен, пропан, кислород), шланги и газовая горелка). Перечень оборудования для лазерной сварки (особенности использования лазерного луча для нагрева и соединения материалов). Устройство и работа сварочного оборудования для плазменной сварки: особенности сварки толстых металлических листов за счет использования плазменной дуги. Техника безопасности и пожарная безопасность при работе со сварочным оборудованием. Требования к сотрудникам, осуществляющим работу со сварочным оборудованием. Технология сварки различных металлов. Сварка металлов. Правила выбора метода сварки, исходя из типа и свойств материала (металла) и требований к соединению.

Тема 2.2. Устройство и эксплуатация электронно-лучевых установок

Понятие электронно-лучевой установки. Область применения, включая: сварку, резку, гравировку, сверление и другие технологические операции. Типовая структура электронно-лучевой установки: энергетический комплекс (электронная пушка с источником питания и системой управления) и электромеханический комплекс (вакуумная камера с вакуумной системой, система позиционирования и перемещения детали, система наблюдения за ходом процесса и другие элементы). Особенности конструкции электронной пушки. Разновидности электронной пушки: неподвижная (закреплённая на вакуумной камере); подвижная (перемещаемая относительно неподвижного изделия (при сварке крупногабаритных изделий сложной формы)). Основные правила эксплуатации электронно-лучевых установок. Требования к поддержанию глубокого вакуума в рабочей камере. Понятие высоковольтных источников питания постоянного тока: правила использования. Требования к плавному регулированию напряжения при работе электронной пушки. Система управления электроприводами перемещения изделия и электронной пушкой: правила и особенности использования. Требования безопасности при эксплуатации электронно-лучевых установок. Меры защиты персонала от рентгеновского излучения. Правила ограждения установок (специальными оградительными устройствами с окнами из свинцового стекла для защиты от воздействия движущихся частей оборудования). Блокировочные устройства для доступа к высоковольтным узлам (съёмные колпаки, крышки люков и др.): основные функции и особенности установки. Понятие дистанционного управления установкой. Перечень нормативных правовых документов, регламентирующих правила и порядок эксплуатации электронно-лучевых установок: основные положения, понятия, определения. «ГОСТ Р 57894-2017.

Национальный стандарт Российской Федерации. Оборудование для электронно-лучевого спекания. Общие требования» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 02.11.2017 N 1629-ст). «ГОСТ 31636.7-2012 (IEC 60519-7:1983). Межгосударственный стандарт. Безопасность электротермического оборудования. Часть 7. Частные требования к электронно-лучевым электропечам"(введен в действие Приказом Росстандарта от 15.11.2012 N 871-ст): вопросы безопасности электронно-лучевых электропечей. Приказ Минтруда России от 11.12.2020 N 887н «Об утверждении Правил по охране труда при обработке металлов» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 N 61951): требования охраны труда при эксплуатации электронно-лучевых установок. Постановление Минтруда РФ от 17.07.2003 N 55 «Об утверждении Межотраслевых типовых инструкций по охране труда для работников, занятых проведением работ по пайке и лужению изделий» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 22.10.2003 N 5193)

Тема 2.3. Технология электронно-лучевой сварки

Технология электронно-лучевой сварки (ЭЛС) как метод соединения металлов, основанный на использовании кинетической энергии ускоренных электронов для нагрева и плавления свариваемых металлов. Сущность и особенности протекания процесса. Физические основы технологии электронно-лучевой сварки. Вакуумная камера: устройство, основные функции. Понятие местного плавления металла. Принцип соединения однородных и разнородных металлов и сплавов (в том числе материалов с высоким уровнем отражения (серебро, медь) и высоким температурным промежутком плавления). Основные параметры режима ЭЛС, в том числе: ускоряющее напряжение (обычно 30–200 кВ); ток пучка (10–1000 мА); скорость сварки (до 50 м/мин.); фокусировка пучка (с помощью электромагнитных линз пучок фокусируется в точку диаметром 0,2–0,5 мм). Правила подбора параметров. Зависимость качества сварного соединения от выбранных параметров сварки. Повышение ускоряющего напряжения: особенности и последствия. Увеличение тока пучка: результаты и последствия. Состав электронно-лучевой установки. Основные функции электронной пушки, включая генерацию пучка электронов. Технические и конструктивные особенности электронной пушки: катод (эмитирует электроны), анод (ускоряет электроны), системы фокусировки. Основные задачи вакуумной системы. Система управления: программное управление работой всех систем установки, контроль и управление положением электронного луча по отношению к стыку. Область применения электронно-лучевой сварки, в том числе: авиакосмическая промышленность (для сварки корпусов двигателей, топливных баков, элементов конструкции летательных

аппаратов); автомобилестроение (для сварки коробок передач, карданных валов, элементов кузова); судостроение (для сварки корпусов судов, рамок и поперечных переборок); машиностроение (для сварки металлических деталей машин и оборудования различного назначения).

Тема 2.4 . Методы контроля качества сварных соединений

Понятие дефектов сварных соединений как любых отклонений от заданных нормативными документами параметров соединений при сварке, образовавшихся вследствие нарушения требований к сварочным материалам, подготовке, сборке и сварке соединяемых элементов, термической и механической обработке сварных соединений и конструкции в целом. Группы дефектов сварных соединений: наружные дефекты (неравномерность формы стыкового соединения, наплывы, трещины, прожоги металла, подрезы шва, кратеры и другие изъяны, возникающие на поверхности); внутренние дефекты (некачественное сплавление металла, пористость, трещины, сторонние включения (оксидные, шлаковые и неметаллические) и другие, находящиеся внутри шовного соединения); сквозные дефекты (трещины, подрезы, прожоги и другие повреждения, которые проходят изнутри на внешнюю поверхность сквозь шовное соединение). Перечень наиболее распространенных дефектов сварных соединений. Трещины (причины появления, влияние на прочность конструкции, способы устранения). Подрезы как образующиеся на наружной поверхности шовного валика продольные углубления (причины появления, влияние на прочность конструкции, способы устранения). Наплывы (понятие, причины появления, влияние на прочность конструкции, способы устранения). Понятие прожога как сквозного отверстия, возникшего вследствие вытекания из сварочной ванны расплавленного металла. Основные методы устранения прожогов. Принципы обнаружения дефектов сварных соединений в зависимости от вида дефекта: визуальный осмотр; контроль непроницаемости (герметичности) сварных швов, в том числе гидравлические (а также пневматические и вакуумные) испытания под давлением; рентгенографический контроль (выявление скрытых дефектов, включая поры, шлаковые включения и непровары); ультразвуковой контроль (ля обнаружения внутренних дефектов - трещин, пор и шлаковых включений; магнитопорошковый контроль (выявление поверхностных и подповерхностных дефектов); капиллярный контроль (обнаружение мелких поверхностных дефектов). Требования к специалистам, осуществляющим контроль качества сварных швов. Перечень используемого оборудования (требования, классификация, принципы эксплуатации).

Промежуточная аттестация по модулю 2.

Аттестация по теоретическому обучению (зачет).

УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Учебно-тематический план производственной практики «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 3 разряд (по программе повышения квалификации)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Сварка деталей из однородных по составу металлов и их сплавов, не подвергающихся испытаниям	1
3	Участие в наладке сварочных установок и машин. Подбор режимов и подналадка их в процессе работы	0,5
4	Обслуживание вакуумной системы, вакуумных насосов и агрегатов	0,5
5	Наблюдение за откачкой и контроль работы вакуумной системы по контрольно-измерительным приборам	0,5
6	Обслуживание питающих устройств высокого напряжения сварочных установок	0,5
7	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 3 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда.

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Сварка деталей из однородных по составу металлов и их сплавов, не подвергающихся испытаниям

Приобретение навыков сварки деталей из однородных по составу металлов и их сплавов, не подвергающихся испытаниям.

Тема 3. Участие в наладке сварочных установок и машин. Подбор режимов и подналадка их в процессе работы

Участие в наладке сварочных установок и машин. Практический опыт подбора режимов и самостоятельная подналадка их в процессе работы.

Тема 4. Обслуживание вакуумной системы, вакуумных насосов и агрегатов

Опыт самостоятельного обслуживания вакуумной системы, вакуумных насосов и агрегатов.

Тема 5. Наблюдение за откачкой и контроль работы вакуумной системы по контрольно-измерительным приборам

Приобретение опыта наблюдения за откачкой и контроль работы вакуумной системы по контрольно-измерительным приборам.

Тема 6. Обслуживание питающих устройств высокого напряжения сварочных установок

Самостоятельное обслуживание питающих устройств высокого напряжения сварочных установок.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 4 разряд (по программе повышения квалификации)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1

2	Сварка в вертикальных и горизонтальных плоскостях, подвергающихся испытаниям, узлов и деталей различной сложности из легированных сталей, цветных металлов и сплавов	1
3	Сварка в вакууме электронным лучом стыковых швов узлов и деталей, сварка узлов, испытываемых на вакуумную плотность	0,5
4	Наладка сварных установок и установление режимов сварки в зависимости от марки и толщины свариваемых металлов, а также от типа соединений	0,5
5	Обслуживание откачного оборудования, выгрузка свариваемых изделий из камер	0,5
6	Смена внутреннего барабана с горизонтальной и вертикальной осью вращения или замена суппорта	0,5
7	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 4 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда.

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Сварка в вертикальных и горизонтальных плоскостях, подвергающихся испытаниям, узлов и деталей различной сложности из легированных сталей, цветных металлов и сплавов

Приобретение опыта сварки в вертикальных и горизонтальных плоскостях, подвергающихся испытаниям, узлов и деталей различной сложности из легированных сталей, цветных металлов и сплавов.

Тема 3. Сварка в вакууме электронным лучом стыковых швов узлов и деталей, сварка узлов, испытываемых на вакуумную плотность

Навыки самостоятельной сварки в вакууме электронным лучом стыковых швов узлов и деталей, сварка узлов, испытываемых на вакуумную плотность.

Тема 4. Наладка сварных установок и установление режимов сварки в зависимости от марки и толщины свариваемых металлов, а также от типа соединений

Самостоятельная наладка сварных установок и установление режимов сварки в зависимости от марки и толщины свариваемых металлов, а также от типа соединений.

Тема 5. Обслуживание откачного оборудования, выгрузка свариваемых изделий из камер

Опыт обслуживания откачного оборудования, выгрузка свариваемых изделий из камер.

Тема 6. Смена внутреннего барабана с горизонтальной и вертикальной осью вращения или замена суппорта

Самостоятельная смена внутреннего барабана с горизонтальной и вертикальной осью вращения или замена суппорта.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках»
5 разряд (по программе повышения квалификации)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Сварка сложных деталей и узлов из химически активных и цветных металлов и сплавов в различных положениях	0,5
3	Сварка электронным лучом. Сварка изделий, работающих под давлением	0,5

4	Сварка вакуумно-плотных соединений при степени - 11 разряжения 26 мкПа (26 х 10 атм.) и менее	0,5
5	Сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла свыше 0,8 мм	0,5
6	Обслуживание многопозиционного оборудования при работе без наладчиков. Обслуживание установок с дифференциальной откачкой рабочей камеры и электронно-лучевой пушкой	0,5
7	Непрерывный контроль работы отдельных узлов оборудования, режимов откачки, системы охлаждения и контрольно-измерительной аппаратуры	0,5
8	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 5 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда.

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Сварка сложных деталей и узлов из химически активных и цветных металлов и сплавов в различных положениях

Приобретение навыков самостоятельной сварки сложных деталей и узлов из химически активных и цветных металлов и сплавов в различных положениях.

Тема 3. Сварка электронным лучом. Сварка изделий, работающих под давлением

Опыт самостоятельной сварки электронным лучом. Самостоятельная сварка изделий, работающих под давлением.

Тема 4. Сварка вакуумно-плотных соединений при степени -11 разряжения 26 мкПа (26 х 10 атм.) и менее

Самостоятельная сварка вакуумно-плотных соединений при степени -11 разряжения 26 мкПа (26 х 10 атм.) и менее

Тема 5. Сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла свыше 0,8 мм

Самостоятельная сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла свыше 0,8 мм

Тема 6. Обслуживание многопозиционного оборудования при работе без наладчиков. Обслуживание установок с дифференциальной откачкой рабочей камеры и электронно-лучевой пушкой

Приобретение навыков обслуживания многопозиционного оборудования при работе без наладчиков. Самостоятельное обслуживание установок с дифференциальной откачкой рабочей камеры и электронно-лучевой пушкой.

Тема 7. Непрерывный контроль работы отдельных узлов оборудования, режимов откачки, системы охлаждения и контрольно-измерительной аппаратуры

Получение опыта непрерывного контроля работы отдельных узлов оборудования, режимов откачки, системы охлаждения и контрольно-измерительной аппаратуры.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Учебно-тематический план производственной практики
«Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках»
6 разряд (по программе повышения квалификации)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Сварка электронно-лучевая в вакууме дорогостоящих узлов и деталей из спецсплавов. Сварка сложных узлов и деталей, сварка изделий с ограниченной степенью нагрева	0,5
3	Сварка малогабаритных и миниатюрных изделий. Сварка изделий, предназначенных для работы в условиях ударной и вибрационной нагрузок	0,5
4	Обслуживание высоковакуумных систем с автоматическим управлением или с непрерывным циклом производства	0,5
5	Сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла до 0,8 мм	0,5
6	Непрерывный контроль процесса откачки по показаниям приборов и управление процессом сварки	0,5
7	Получение оптимальных параметров электронного пучка и их изменения с целью получения оптимального сечения швов	0,5
8	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках» 6 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда.

Знакомство с территорией предприятия, его спецификой и условиями работы. Общие требования. Обучение и проверка знаний. Порядок допуска к

работе. Соблюдение требований производственных инструкций, руководств. Изучение наряда-допуска. Прохождение целевого инструктажа по охране труда. Проверка защитной одежды, средств индивидуальной защиты, необходимых для производства работ.

Тема 2. Сварка электронно-лучевая в вакууме дорогостоящих узлов и деталей из спецсплавов. Сварка сложных узлов и деталей, сварка изделий с ограниченной степенью нагрева

Приобретение навыков электронно-лучевой сварки в вакууме дорогостоящих узлов и деталей из спецсплавов. Опыт самостоятельной сварки сложных узлов и деталей, сварка изделий с ограниченной степенью нагрева.

Тема 3. Сварка малогабаритных и миниатюрных изделий. Сварка изделий, предназначенных для работы в условиях ударной и вибрационной нагрузок

Опыт сварки малогабаритных и миниатюрных изделий. Самостоятельная сварка изделий, предназначенных для работы в условиях ударной и вибрационной нагрузок.

Тема 4. Обслуживание высоковакуумных систем с автоматическим управлением или с непрерывным циклом производства

Навыки обслуживания высоковакуумных систем с автоматическим управлением или с непрерывным циклом производства.

Тема 5. Сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла до 0,8 мм

Самостоятельная сварка металлов и сплавов в различных сочетаниях при толщине металла до 0,8 мм.

Тема 6. Непрерывный контроль процесса откачки по показаниям приборов и управление процессом сварки

Непрерывный контроль процесса откачки по показаниям приборов и управление процессом сварки.

Тема 7. Получение оптимальных параметров электронного пучка и их изменения с целью получения оптимального сечения швов

Получение оптимальных параметров электронного пучка и их изменения с

целью получения оптимального сечения швов.

Квалификационная (пробная) работа.

Выполнение квалификационной (пробной) работы с целью определения уровня профессиональных знаний и практических навыков.

Итоговая аттестация.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, с целью определения соответствия полученных знаний, умений и навыков настоящей программе и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение 3, 4, 5, 6 квалификационный разряд по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках».

3. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативно-правовая база

1. Постановление Правительства РФ от 25.02.2000 N 163 «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет»;

2. «ГОСТ Р 57894-2017. Национальный стандарт Российской Федерации. Оборудование для электронно-лучевого спекания. Общие требования» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 02.11.2017 N 1629-ст).

3. «ГОСТ 31636.7-2012 (IEC 60519-7:1983). Межгосударственный стандарт. Безопасность электротермического оборудования. Часть 7. Частные требования к электронно-лучевым электропечам» (введен в действие Приказом Росстандарта от 15.11.2012 N 871-ст);

4. Приказ Минтруда России от 11.12.2020 N 887н «Об утверждении Правил по охране труда при обработке металлов» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 N 61951);

5. Постановление Минтруда РФ от 17.07.2003 N 55 «Об утверждении Межотраслевых типовых инструкций по охране труда для работников, занятых проведением работ по пайке и лужению изделий» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 22.10.2003 N 5193);

6. Приказ Минтруда России от 21.11.2023 N 817н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.11.2023 N 76179);

7. «ГОСТ 12.0.230.1-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007»;

8. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;

9. «Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

10. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ;

11. «Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями», утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.11.2020 №835н;

12. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.10.2021 №772н «Об утверждении основных требований к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда, разрабатываемых работодателем»;

13. Приказ Ростехнадзора от 11.12.2020 N 519 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 N 61964);

14. Постановление Госгортехнадзора России от 30.10.1998 N 63 «Об утверждении Правил аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства» (Зарегистрировано в Минюсте России 04.03.1999 N 1721);

15. Постановление Госгортехнадзора России от 19.06.2003 N 103 «Об утверждении Порядка применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов» (Зарегистрировано в Минюсте России 20.06.2003 N 4811);

16. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации»;

17. Приказ Минздрава России от 03.05.2024 N 220н «Об утверждении Порядка оказания первой помощи» (Зарегистрировано в Минюсте России 31.05.2024 N 78363);

18. «СТО НОСТРОЙ 2.10.64-2012. Стандарт организации. Сварочные работы. Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ» (утв. и введен в действие Протоколом Ассоциации «Национальное объединение строителей», «НОСТРОЙ» от 25.05.2012 N 29);

19. «РД 34 15.132-96. Руководящий документ. Сварка и контроль качества сварных соединений металлоконструкций зданий при сооружении промышленных объектов» (утв. Минтопэнерго России 14.03.1996, Минстроем России 20.05.1996);

20. «РД 34.10.126-94. Руководящий документ. Инструкция по операционному контролю процессов сборки, сварки и термообработки» (утв. Минтопэнерго России 1994 год).

3.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Некоммерческое частное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-экспертный центр «Строитель»

Учебные классы (большой и малый), типовой проект, форма владения – аренда, арендодатель – ООО «Инком».

г. Екатеринбург, ул. Бажова, 193, офис 173.

Электронное обучение проходит на портале дистанционного обучения https://dpo.education/

Для теоретической подготовки слушателей и практических занятий.

Оборудование учебных классов: большой учебный класс, площадью 60 м², с общим количеством посадочных мест 32; малый учебный класс, площадью10 м², с общим количеством посадочных мест 8

Наименование учебного оборудования и технических средств обучения	Единица измерения	Количество
Большой учебный класс		
Демонстрационная интерактивная доска	шт	1
Имитатор ранений и поражений	комплект	1
Кулер для воды	шт	1
Ноутбук Dell	шт	1
Огнетушитель углекислотный ОУ-3	шт	3
Стенд напольный	шт	1
Стол письменный СП-03	шт	1
Рабочее учебное место (Стул Самба/хром)	комплект	33
Тренажер-манекен взрослого	шт	1
Робот-тренажер Гоша-01 2010	шт	1
Кондиционер Panasonic	шт	1
Проектор Epson EB	шт	1
Шкаф для одежды	шт	2
Плакаты для демонстраций по направлениям подготовки:	комплект	8

Требования к квалификации преподавателя дополнительного профессионального образования

№ п/п	Наименование требований	Содержание требований
1.	Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование - бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило,

		соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю). Дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) - профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю). При отсутствии педагогического образования - дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) профессионального обучения; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства. Педагогические работники обязаны проходить в установленном законодательством Российской Федерации порядке обучение и проверку знаний и навыков в области охраны труда, оказание первой помощи. Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже одного раза в три года.
2.	Особые условия допуска к работе	Отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы проводится посредством текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.

Текущий контроль осуществляется преподавателем в ходе повседневной учебной работы и проводится, как правило, в форме опроса в пределах обычных организационных форм учебных занятий.

Лицам, успешно освоившим программу подготовки, переподготовки и повышения квалификации выдается свидетельство о профессии рабочего (должности служащего) установленного образца.

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, установленном локальными нормативными актами НЧОУ ДПО «УЭЦ «Строитель».

5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Освоение ОППО завершается итоговой аттестацией слушателей в форме квалификационного экзамена.

Лицам, успешно освоившим ОППО и прошедшим итоговую аттестацию, выдается свидетельство о профессии рабочего, служащего установленного образца.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть ОППО и (или) отчисленным из образовательной организации (организации, осуществляющей образовательную деятельность), выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Примерные темы итоговых квалификационных работ

1. Правила работы с высоковольтным оборудованием и его источниками питания.

2 Внутренние напряжения и деформации в свариваемых изделиях и меры их предупреждения

3. Государственные стандарты на сварные соединения шва.

4. Механические и технологические свойства свариваемых металлов

5. Устройство и правила обслуживания вакуумных систем

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ
по профессии «Сварщик на электронно-лучевых сварочных установках»

№п/п	Вопросы и варианты ответов
1.	**Что означает понятие охрана труда?**
а	Система организационно-технических мероприятий и средств, направленная на защиту работников от вредных и опасных производственных факторов;
б	Система сохранения здоровья работников в процессе трудовой деятельности;
в	**Система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.**
г	Личная ответственность за безопасность труда
2.	**Какие формы оплаты труда предусмотрены в Положении об организации заработной платы?**
а	**Сдельная и повременная оплата труда**
б	Прямая и косвенная оплата труда
в	Сдельная и прямая оплата труда
г	Косвенная и сдельная оплата труда
3.	**С какой периодичностью работники организации проходят повторный инструктаж?**
а	Не реже одного раза в месяц
б	Не реже одного раза в три месяца
в	**Не реже одного раза в шесть месяцев**
г	Не реже одного раза в двенадцать месяцев
4.	**Указательные знаки безопасности имеют следующий вид:**
а	**Прямоугольник с синей полосой по периметру, соответствующие символы черного цвета, нанесенные на белое поле знака**
б	Прямоугольник синего цвета с белым прямоугольником внутри знака с нанесенным
в	Квадрат по периметру, которого белая полоса, а на зеленом поле белого цвета обязывающие символы черного цвета
г	Форма круга с красной полосой по периметру, белым полем с

	нанесенным на нем черной краской соответствующего символа перечеркнутой красной полосой
5.	**Фактор производственной среды или трудового процесса, воздействие которого может привести к профессиональному заболеванию работника, – это…**
а	**вредный производственный фактор**
б	смертельный производственный фактор
в	опасный производственный фактор
г	радиационный производственный фактор
6.	**Каким законодательным актом устанавливается право работника на труд в РФ?**
а	Федеральным законом от 10.01.2002 N 7-ФЗ
б	**Конституцией РФ**
в	Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.10.2021 №772н
г	Приказом Минтруда от 15.12.2020 №903н
7.	**Сварку швов на поворотах следуют заваривать…**
а	**без отрыва дуги**
б	электродом с тонким покрытием
в	ниточным швом
г	электродом с толстым покрытием
8.	**Чем определяются свойства сварного соединения?**
а	**Свойствами металла шва, линии сплавления с основным металлом и зоны термического влияния**
б	Техническими характеристиками использованных электродов
в	Свойствами металла линии сплавления и зоны термического влияния
г	Нет правильного ответа
9.	**Исправление сквозных дефектов сварных соединений трубопроводной арматуры проводят путем разрезки кромок. Укажите допустимые углы раскрытия кромок**
а	**65-75 градусов**
б	15-20 градусов
в	30-45 градусов
г	25-45 градусов
10.	**В какой среде проходит процесс электронно-лучевой сварки?**
а	В воздушной среде
б	В водной среде

в	В азотной среде
г	**В вакуумной среде**
11.	**При выполнении ручной дуговой сварки непровары возникают из-за:**
а	**Высокой скорости выполнения работ, недостаточной силы сварочного тока**
б	Малой скорости выполнения работ, чрезмерно большой силы сварочного тока
в	Неправильного подбора электродов, чрезмерно большой силы сварочного тока
г	Неправильного подбора метода сварки, недостаточной силы сварочного тока
12.	**Какую функцию выполняет заземление?**
а	Защищает обмотки двигателя от большого тока в случаях короткого замыкания
б	**Защищает обслуживающий персонал от поражения электрическим током в случаях короткого замыкания**
в	Защищает электрические цепи от перегрева
г	Предохраняет оборудование от выхода из строя
13.	**Ультразвуковой метод контроля позволяет выявить следующие дефекты сварного шва:**
а	Качество оплавления металла
б	**Непровары, трещины, поры, несплавления**
в	Внутренние напряжения металла
г	Химический состав металла
14.	**Контроль качества сварных соединений проверяют по:**
а	**Свойствам металла шва, линии сплавления с основным металлом и зоне термического влияния**
б	Внешнему виду катета сварного шва
в	Цвету сварного шва
г	Гладкости сварного соединения
15.	**Перечислите типы сварных соединений**
а	**Стыковые, тавровые, угловые, внахлест**
б	Плоские, угловые, стыковые, объемные
в	С нахлестом, без нахлеста
г	Плоские, стыковые, внахлест, выпуклые
16.	**Остаточные сварочные деформации – это:**

а	деформации, которые связаны с дефектами электродов
б	**деформации, которые остаются после завершения сварки и полного остывания изделия**
в	деформации, образовавшиеся после воздействия краткосрочной механической нагрузки на сварное соединение
г	деформации, которые были обнаружены уже в момент эксплуатации оборудования
17.	**Какой контроль для защиты персонала от поражения электрическим током должен предусмотрен на ПЭС мощностью 1 кВт и выше номинальным напряжением от 115 В и выше?**
а	Выполнено заземление
б	Должна быть выдана защитная спецодежда
в	Ежедневная проверка цепей заземления
г	**Должно иметься устройство для постоянного контроля изоляции**
18.	**В какой цвет окрашивают элементы оборудования принадлежащим фазам?**
а	Элементы оборудования, принадлежащие фазе А, окрашивают в красный цвет, фазы В – в зеленый и фазы С – в желтый
б	Элементы оборудования, принадлежащие фазе А, окрашивают в зеленый цвет, фазы В – в желтый и фазы С – в красный
в	**Элементы оборудования, принадлежащие фазе А, окрашивают в желтый цвет, фазы В – в зеленый и фазы С – в красный**
г	Элементы оборудования, принадлежащие фазе А, окрашивают в красный цвет, фазы В – в зеленый и фазы С – в желтый
19.	**В каком положении должен ожидать прибытия врачей пострадавший, находящийся в состоянии комы?**
а	**В положении «Лежа на животе»**
б	В положении «Лежа на спине»
в	В положении «Лежа на боку»
г	Все ответы верны
20.	**Что относится к первичным средствам пожаротушения?**
а	Только переносные и передвижные огнетушители, пожарные краны и средства обеспечения их использования
б	Только переносные и передвижные огнетушители
в	**Переносные и передвижные огнетушители, пожарные краны**

	и средства обеспечения их использования, пожарный инвентарь, покрывала для изоляции очага возгорания.
г	Только лопата, багор, пожарный топор, ведро.

Верный вариант выделен жирным шрифтом*