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 15:44:34 +05'00'

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

Профессия - Электроэрозионист
Квалификация – 2 – 5 разряд
Код профессии – 19940

Екатеринбург,
2025

ИНН 6658218127 / КПП 668501001

СОДЕРЖАНИЕ

№ пп	Наименование	Стр.
1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	3
2.	УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ И РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ)	30
3.	ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	84
4.	ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	86
5.	ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ	87
6.	ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	87

1. Общая характеристика программы

Настоящая программа для профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации по профессии «Электроэрозионист» 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 27 апреля 2023 г. №391н «Об утверждении профессионального стандарта «Оператор электроэрозионных проволочно-вырезных станков»; Единого тарифно-квалификационного справочника, раздела «Механическая обработка металлов и других материалов», выпуск №2, часть №2 §156-§159; п. 2954 Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение (Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования), 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 2, 3, 4, 5 разряд, для переподготовки на 2, 3, 4, 5 разряд и повышения квалификации на 2, 3, 4, 5 разряд; даны учебные планы, экзаменационные билеты и список литературы.

Квалификационные характеристики составлены в соответствия с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (выпуск №2, часть №2 раздел «Механическая обработка металлов и других материалов»»).

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 – Электроэрозионист

Квалификация: 2 разряд

Электроэрозионист **2** разряда **должен знать**: устройство и принцип работы однотипных электроискровых и электроимпульсных станков и вибраторов; наименование, назначение и правила применения наиболее распространенных специальных приспособлений; устройство контрольно-измерительных инструментов; основы электротехники в пределах выполняемой работы; марки материалов применяемых электродов; систему допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости.

Характеристика работ

Электроискровая и электроимпульсная обработка отверстий различной конфигурации, получение простых выборок, выемок и канавок по 12 - 14 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 20 - 5 на налаженных станках. Вырезание фланцев, разрезание труб с образованием фасок под сварку, отрезание прибылей. Шлифование наружных и внутренних цилиндрических поверхностей на налаженных станках-автоматах и полуавтоматах. Удаление из деталей сломанного инструмента. Упрочнение режущего инструмента на установках для электроискрового упрочнения или на вибраторах.

Квалификация: 3 разряд

Электроэрозионист **3** разряда **должен знать**: устройство однотипных электроискровых и электроимпульсных станков и установок; устройство и правила применения универсальных и специальных приспособлений; назначение и правила применения контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы электротехники и теории электроискровой обработки в пределах выполняемой работы; систему допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости.

Характеристика работ

Электроискровая и электроимпульсная обработка фасонных поверхностей, плоскостей, отверстий и пазов по 8 - 11 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 5 - 2,5 на электроэрозионных и электроимпульсных станках с применением несложной универсальной и специальной оснастки для установки и выверки обрабатываемых изделий. Установление последовательности и режимов обработки по технологической карте или указанию мастера (наладчика). Изготовление цельнометаллических сит и сеток с перемычкой между отверстиями свыше 0,1 мм.

Вырезание изделий по копиру с необходимой выверкой деталей но 8 - 10 квалитетам. Предварительная обработка фасонных и криволинейных плоскостей деталей сложной конфигурации. Электроэрозионное шлифование сложных деталей по 8 - 11 квалитетам, а также ступенчатых отверстий с простыми формами переходов.

Квалификация: 4 разряд

Электроэрозионист **4** разряда **должен знать**: устройство, кинематические схемы, правила наладки и проверки на точность обслуживаемых однотипных станков; принцип действия различных электрических схем при электроискровой обработке; правила применения различных рабочих сред в зависимости от видов обработки; конструктивные особенности и правила применения универсальных и специальных приспособлений для установки и выверки сложного фасонного инструмента; устройство контрольно-измерительных инструментов и приборов; правила установки и выверки деталей и инструмента с использованием универсальной и специальной оснастки; методы расчета размеров электрода-инструмента; систему допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости

Характеристика работ

Электроискровая, электроимпульсная воздушно-плазменная обработка поверхностей, полостей, отверстий и пазов, точного и сложнофасонного инструмента, сложных штампов, турбинных лопаток по 7 - 10 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 2,5 - 1,25 с выверкой и установкой обрабатываемых деталей и электрода-инструмента. Выполнение электроискровых граверных работ на деталях, изготовленных из твердого сплава или закаленных. Вырезание сложнофасонных деталей непрерывно движущимся электродом по заданным координатам. Изготовление цельнометаллических сеток и сит с перемычкой между отверстиями до 0,1 мм, вырезание узких щелей, обработка глубоких глухих отверстий в специальных сплавах и сталях. Электроэрозионное шлифование деталей по 7 - 10 квалитетам. Самостоятельная наладка однотипных станков на различные режимы обработки по технологической или инструкционной карте и паспорту станка.

Квалификация: 5 разряд

Электроэрозионист **5** разряда **должен знать**: конструктивные особенности, кинематические схемы и способы наладки и проверки на точность обслуживаемых станков различных типов; способы установки, крепления и выверки сложных, уникальных деталей; правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; методы проверки электрических схем;

принцип действия источников питания; правила выбора различных рабочих сред в зависимости от видов обработки и марки обрабатываемого материала

Характеристика работ

Электроискровая, электроимпульсная обработка эксцентрично расположенных и ступенчатых отверстий различной конфигурации и пазов, наружных и внутренних криволинейных поверхностей и полостей уникальных пресс-форм, штампов и кокилей по 6 - 7 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 1,25 - 0,63, требующих перестановок и комбинированного крепления, с выверкой в нескольких плоскостях. Электроэрозионное шлифование отверстий в деталях из твердых сплавов и хрупких материалов, а также ступенчатых отверстий с различными формами переходов с точностью свыше 0,05 мм. Наладка станков различных типов.

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

Таблица 1

Код	Наименование
ВПД 1	Обработка заготовок на электроэрозионных проволочно-вырезных станках
ПК 1.1	Получение простых поверхностей на электроэрозионных проволочно-вырезных станках
ПК 1.2	Получение поверхностей средней сложности на электроэрозионных проволочно-вырезных станках
ПК 1.3	Получение сложных поверхностей на электроэрозионных проволочно-вырезных станках
ПК 1.4	Получение поверхностей повышенной сложности на электроэрозионных проволочно-вырезных станках

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 рабочем месте или овладеть смежными профессиями.

ПК 1.1. Получение простых поверхностей на электроэрозионных проволочно-вырезных станках

Трудовые действия:

- Ознакомление с конструкторской и технологической документацией на обработку простых поверхностей

- Ввод режимов обработки простых поверхностей в соответствии с технологической документацией

- Проверка наличия и состояния рабочей жидкости в ванне электроэрозионного проволочно-вырезного станка

- Проведение регламентных работ по техническому обслуживанию электроэрозионного проволочно-вырезного станка для обработки простых деталей в соответствии с технической документацией

- Запуск электроэрозионного проволочно-вырезного станка в рабочем режиме для обработки простых поверхностей

- Отрезка заготовок и готовых деталей на налаженном электроэрозионном проволочно-вырезном станке

- Вырезание контуров по копиру на электроэрозионном проволочно-вырезном станке

- Контроль отсутствия коротких замыканий во время обработки простых поверхностей

- Контроль уровня и температуры рабочей жидкости во время обработки простых поверхностей в ванне электроэрозионного проволочно-вырезного станка

- Визуальное определение дефектов обработанных простых поверхностей

- Контроль линейных размеров обработанных простых поверхностей по 12 - 14-му квалитету

- Контроль угловых размеров обработанных деталей с простой поверхностью до 11 - 13-й степени точности

- Контроль шероховатости обработанных простых поверхностей по параметру Ra 6.3 и выше

- Контроль формы и взаимного расположения обработанных фасонных простых поверхностей до 12 - 14-й степени точности

Необходимые умения:

- Просматривать конструкторскую и технологическую документацию на обработку простых поверхностей с использованием прикладных компьютерных программ

- Применять конструкторскую и технологическую документацию на обработку простых поверхностей

- Вводить режимы обработки в соответствии с технологической документацией на обработку простых поверхностей

- Проверять надежность закрепления заготовок для обработки простых поверхностей

- Проверять правильность заправки электрода-проволоки для обработки простых поверхностей

- Использовать основные механизмы управления электроэрозионным проволочно-вырезным станком

- Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию электроэрозионного проволочно-вырезного станка для обработки простых поверхностей

- Запускать электроэрозионный проволочно-вырезной станок для обработки простых поверхностей в рабочем режиме

- Выполнять операции отрезки с помощью электрода-проволоки

- Производить двухкоординатную вырезку контуров

- Контролировать отсутствие коротких замыканий по показаниям приборов генератора импульсов

- Контролировать режимы электроэрозионной обработки простых поверхностей

- Отслеживать уровень рабочей жидкости по датчикам электроэрозионного проволочно-вырезного станка

- Замерять температуру рабочей жидкости во время обработки простых поверхностей с помощью специальных контрольных приборов

- Выявлять визуально дефекты обработанных простых поверхностей

- Контролировать шероховатость простых поверхностей визуально-тактильным методом

- Применять универсальные и специальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров с точностью до 11 - 13-го квалитета

- Применять универсальные и специальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля угловых размеров с точностью до 12 - 14-й степени точности

- Применять универсальные и специальные контрольно-измерительные инструменты и приборы для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 6,3 и выше

- Применять специальные шаблоны для контроля формы поверхности и отверстий с точностью до 12 - 14-й степени

Необходимые знания:

- Правила чтения технической документации в объеме, необходимом для выполнения работы

- Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовых файлов: наименование, возможности и порядок работы в них

- Принцип электроэрозионной обработки

- Устройство и принцип работы однотипных двухкоординатных электроэрозионных проволочно-вырезных станков

- Органы управления однотипными двухкоординатными электроэрозионными проволочно-вырезными станками

- Требования к организации и оснащению рабочего места при выполнении работ на однотипных двухкоординатных электроэрозионных проволочно-вырезных станках

- Основные команды управления электроэрозионным двухкоординатным проволочно-вырезным станком

- Система допусков и посадок, степеней точности; квалитеты и параметры шероховатости

- Требования к установке заготовок на столе электроэрозионного проволочно-вырезного станка в объеме выполняемых работ

- Марки материалов обрабатываемых заготовок и электрода-проволоки

- Основные виды рабочих жидкостей, применяемых в электроэрозионной вырезке

- Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на электроэрозионных станках

- Положения Трудового кодекса Российской Федерации в области оплаты труда, режима труда и отдыха

- Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности

- Назначение органов управления однотипными двухкоординатными электроэрозионными проволочно-вырезными станками

- Приемы выполнения операции отрезки проволокой

- Способы и приемы проведения двухкоординатной вырезки контуров

- Основные характеристики электроэрозионной обработки

- Основы электротехники в объеме выполняемых работ

- Рабочие жидкости, применяемые при электроэрозионной проволочно-вырезной обработке

- Основные команды управления электроэрозионным проволочно-вырезным станком

- Материалы, используемые для изготовления электрода-проволоки

- Марки материалов обрабатываемых заготовок

- Инструкции по работе с легковоспламеняющимися жидкостями

- Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на электроэрозионных проволочно-вырезных станках

- Требования, предъявляемые к качеству изготавливаемых поверхностей

- Правила и порядок выполнения измерений

- Виды дефектов и способы их предупреждения и устранения

- Универсальные и специальные контрольно-измерительные инструменты и приборы для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 6,3 и выше: виды, конструкции, назначение и порядок работы с ними

- Назначение и правила применения универсальных и специальных контрольно-измерительных приборов и инструментов для измерения и контроля линейных и угловых размеров с точностью до 11 - 13-го квалитета и до 12 - 14-й степени точности

- Правила работы с шаблонами и мерами для контроля формы обработанной поверхности с точностью до 12 - 14-й степени

- Правила чтения технологической документации в объеме, необходимом для выполнения работы

ПК 1.2. Получение поверхностей средней сложности на электроэрозионных проволочно-вырезных станках

Трудовые действия:

- Чтение конструкторской и технологической документации на обработку поверхностей средней сложности на электроэрозионном проволочно-вырезном станке

- Установление последовательности обработки в соответствии с технологической документацией на обработку поверхностей средней сложности на электроэрозионном проволочно-вырезном станке

- Контроль базирования и закрепления заготовок для обработки поверхностей средней сложности в универсальных и специальных приспособлениях

- Заправка электрода-проволоки электроэрозионного проволочно-вырезного станка для обработки поверхностей средней сложности

- Наполнение ванны электроэрозионного проволочно-вырезного станка для обработки поверхностей средней сложности приготовленной рабочей жидкостью

- Ввод режимов обработки поверхностей средней сложности в соответствии с технологической документацией

- Проведение регламентных работ по техническому обслуживанию электроэрозионного проволочно-вырезного станка для обработки поверхностей средней сложности в соответствии с технической документацией

- Запуск электроэрозионного проволочно-вырезного станка в рабочем режиме для обработки поверхностей средней сложности

- Двухкоординатная вырезка контуров на электроэрозионном проволочно-вырезном станке

- Предварительная обработка наклонных поверхностей до 3 градусов на электроэрозионном проволочно-вырезном станке

- Разрезание заготовок и готовых деталей из труднообрабатываемых материалов

- Контроль постоянства величины межэлектродного зазора

- Контроль отсутствия коротких замыканий при обработке поверхностей средней сложности

- Контроль уровня и температуры рабочей жидкости во время обработки поверхностей средней сложности в ванне электроэрозионного проволочно-вырезного станка

- Визуальное определение дефектов обработанных поверхностей средней сложности

- Контроль линейных размеров обработанных деталей с поверхностью средней сложности с точностью по 7 - 10-му квалитету

- Контроль угловых размеров обработанных деталей с поверхностью средней сложности до 8 - 11-й степени точности

- Контроль шероховатости поверхностей средней сложности по параметру Ra 3,2...6,3

- Контроль формы и взаимного расположения обработанных фасонных поверхностей средней сложности до 9 - 12-й степени точности

Необходимые умения:

- Просматривать конструкторскую и технологическую документацию на обработку поверхностей средней сложности с использованием прикладных компьютерных программ

- Применять конструкторскую и технологическую документацию на обработку поверхностей средней сложности

- Устанавливать последовательность обработки в соответствии с технологической документацией на обработку поверхностей средней сложности

- Вводить значения режимов обработки поверхностей средней сложности в систему управления электроэрозионного проволочно-вырезного станка

- Проверять надежность закрепления заготовок для обработки поверхностей средней сложности на столе и в приспособлениях

- Осуществлять заправку электрода-проволоки согласно эксплуатационной документации электроэрозионного проволочно-вырезного станка

- Пользоваться приспособлением наклона электрода-проволоки

- Наполнять ванну электроэрозионного проволочно-вырезного станка готовой рабочей жидкостью

- Проверять исправность основных органов управления электроэрозионного проволочно-вырезного станка

- Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию электроэрозионного проволочно-вырезного станка для обработки поверхностей средней сложности

- Запускать электроэрозионный проволочно-вырезной станок для обработки поверхностей средней сложности в рабочем режиме

- Производить вырезку контуров без наклона проволоки

- Выполнять предварительную обработку поверхностей с наклоном проволоки до 3 градусов

- Регулировать режимы обработки при разрезании заготовок и готовых деталей из труднообрабатываемых материалов

- Контролировать постоянство величины межэлектродного зазора по индикаторам устройства системы управления

- Контролировать отсутствие коротких замыканий при обработке поверхностей средней сложности по системам слежения электроэрозионного проволочно-вырезного станка

- Контролировать стабильность процесса обработки поверхностей средней сложности визуально и по системе числового управления

- Устанавливать катушку с проволокой на приводной вал

- Замерять температуру рабочей жидкости при обработке поверхностей средней сложности с помощью специальных приборов

- Контролировать уровень рабочей жидкости по датчикам электроэрозионного проволочно-вырезного станка

- Выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей средней сложности

- Применять универсальные и специальные контрольно-измерительные инструменты и приборы для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 3,2...6,3

- Применять универсальные и специальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров с точностью до 7 - 10-го квалитета

- Применять универсальные и специальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля угловых размеров с точностью до 8 - 11-й степени

- Применять специальные шаблоны для контроля формы полостей и отверстий с точностью до 8 - 11-й степени

Необходимые знания:

- Правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт) в объеме, необходимом для выполнения работы

- Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовых и графических файлов: наименование, возможности и порядок работы в них

- Виды, устройство, назначение, правила и условия эксплуатации универсальных, специальных приспособлений, применяемых на электроэрозионных проволочно-вырезных станках с устройством наклона проволоки

- Назначение органов управления электроэрозионными проволочно-вырезными станками с устройством наклона проволоки

- Правила назначения и ввода режимов обработки на электроэрозионных проволочно-вырезных станках с устройством наклона проволоки

- Правила заправки электрода-проволоки

- Правила настройки приспособления для наклона электрода-проволоки

- Правила наполнения ванны электроэрозионного проволочно-вырезного станка рабочей жидкостью

- Правила базирования заготовки в несложных универсальных, специальных приспособлениях

- Принцип электроискровой и электроимпульсной обработки

- Основные виды рабочих жидкостей, применяемых в электроэрозионной проволочно-вырезной обработке

- Марки материалов электрода-проволоки

- Марки материалов обрабатываемых заготовок

- Система допусков и посадок, степеней точности; квалитеты и параметры шероховатости

- Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на электроэрозионных проволочно-вырезных станках

- Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности

- Положения Трудового кодекса Российской Федерации в области оплаты труда, режима труда и отдыха

- Устройство и принцип работы электроэрозионных проволочно-вырезных станков с устройством наклона электрода-проволоки

- Способы и приемы проведения двухкоординатной вырезки контуров

- Особенности вырезки контуров с углом наклона проволоки

- Правила работы с приспособлением для изменения угла наклона проволоки

- Правила влияния величины межэлектродного зазора на стабильность процесса электроэрозии

- Основные команды управления электроэрозионным проволочно-вырезным станком

- Основные характеристики электроэрозионной обработки

- Основные режимы электроэрозионной обработки

- Рабочие жидкости, применяемые при электроэрозионной проволочно-вырезной обработке

- Методы контроля температуры рабочей жидкости

- Основы электротехники в объеме выполняемых работ

- Правила выбора режимов обработки

- Инструкции по работе с легковоспламеняющимися жидкостями

- Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на электроэрозионных станках

- Требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ

- Назначение и правила применения универсальных и специальных контрольно-измерительных приборов и инструментов для измерения и контроля линейных и угловых размеров с точностью до 7 - 10-го квалитета и до 8 - 11-й степени точности

- Назначение и правила применения универсальных и специальных контрольно-измерительных приборов и инструментов для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 3,2...6,3

- Виды дефектов и способы их предупреждения и устранения

- Правила работы с шаблонами и мерами для контроля формы обработанной поверхности с точностью до 8 - 11-й степени

- Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля угловых размеров с точностью до 8 - 11-й степени

- Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов и приспособлений для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения поверхностей с погрешностью до 8 - 11-й степени точности

- Машиностроительное черчение в объеме, необходимом для выполнения работы

ПК 1.3. Получение сложных поверхностей на электроэрозионных проволочно-вырезных станках

Трудовые действия:

- Анализ исходных данных для обработки сложных поверхностей на электроэрозионном проволочно-вырезном станке
- Установление последовательности обработки сложных поверхностей в соответствии с технологической документацией
- Установка режимов обработки сложных поверхностей в соответствии с технологической документацией
- Контроль базирования и закрепления заготовок для обработки сложных поверхностей в универсальных и специальных приспособлениях
- Заправка электрода-проволоки
- Контроль работы системы подачи и охлаждения жидкости для обработки сложных поверхностей
- Ввод режимов обработки сложных поверхностей в соответствии с технологической документацией
- Ввод управляющей программы на обработку сложных поверхностей в устройство числового программного управления (далее - ЧПУ)
- Контроль настройки координат нулевой точки заготовки относительно нулевой точки станка для обработки сложных поверхностей
- Проведение регламентных работ по техническому обслуживанию электроэрозионного проволочно-вырезного станка для обработки сложных поверхностей в соответствии с эксплуатационной документацией
- Запуск электроэрозионного проволочно-вырезного станка в рабочем режиме для обработки сложных поверхностей
- Запуск управляющей программы с устройства ЧПУ для обработки сложных поверхностей
- Окончательная обработка наклонных поверхностей с углом наклона до 3 градусов
- Одновременная контурная обработка нескольких заготовок, собранных в пакет
- Вырезка сложных внутренних и внешних контуров на электроэрозионном проволочно-вырезном станке

- Вырезка узких щелей
- Изготовление несложных штампов
- Контроль стабильности процесса обработки сложных поверхностей на электроэрозионном проволочно-вырезном станке с ЧПУ
- Контроль постоянства натяга электрода-проволоки
- Визуальное определение дефектов обработанных сложных поверхностей
- Контроль линейных размеров обработанных деталей со сложной поверхностью с точностью до 6-го, 7-го квалитета
- Контроль угловых размеров обработанных деталей со сложной поверхностью до 7-й, 8-й степени точности
- Контроль шероховатости сложных поверхностей по параметру Ra 0,8 ... 1,6
- Контроль формы обработанных контуров до 7-й, 8-й степени точности
- Контроль формы и взаимного расположения обработанных фасонных сложных поверхностей до 7-й, 8-й степени точности

Необходимые умения:

- Просматривать конструкторскую и технологическую документацию на обработку сложной поверхностей на экране устройства ЧПУ с использованием прикладных компьютерных программ
- Применять конструкторскую и технологическую документацию на обработку сложных поверхностей
- Анализировать последовательность обработки в соответствии с технологической документацией на обработку сложных поверхностей
- Устанавливать режимы обработки на изготовление сложных поверхностей
- Проверять надежность закрепления заготовок для обработки сложных поверхностей
- Проверять правильность управляющей программы визуально
- Проверять настройку координат нулевой точки средствами станка
- Осуществлять заправку электрода-проволоки для обработки сложных поверхностей
- Наполнять ванну электроэрозионного проволочно-вырезного станка для обработки сложных поверхностей рабочей жидкостью
- Производить замену рабочей жидкости в баке электроэрозионного проволочно-вырезного станка
- Читать и понимать эксплуатационную документацию электроэрозионного проволочно-вырезного станка

- Применять эксплуатационную документацию электроэрозионного проволочно-вырезного станка

- Корректировать режимы обработки

- Выполнять техническое обслуживание технологической оснастки для обработки сложных поверхностей, размещенной на рабочем месте

- Проверять исправность и работоспособность электроэрозионного проволочно-вырезного станка для обработки сложных поверхностей

- Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию электроэрозионного проволочно-вырезного станка для обработки сложных поверхностей в соответствии с эксплуатационной документацией

- Запускать электроэрозионный проволочно-вырезной станок в рабочем режиме для обработки сложных поверхностей

- Запускать управляющую программу на обработку сложных поверхностей с устройства ЧПУ

- Отслеживать правильность отработки управляющей программы на обработку сложных поверхностей с устройства ЧПУ

- Выполнять черновую и чистовую обработку поверхностей с наклоном проволоки до 3 градусов

- Выполнять одновременную контурную обработку нескольких заготовок, собранных в пакет

- Выполнять вырезку сложных внешних и внутренних контуров

- Выполнять вырезку узких щелей

- Изготавливать несложные штампы с переустановкой заготовки

- Осуществлять промывку и продувку заготовки во время ее переустановки

- Контролировать уровень, температуру и концентрацию рабочей жидкости во время обработки сложных поверхностей по дисплею системы ЧПУ

- Контролировать работу системы подачи и охлаждения рабочей жидкости во время обработки с помощью устройства ЧПУ

- Регулировать прокачку рабочей жидкости в зоне обработки в зависимости от интенсивности обработки

- Регулировать величину межэлектродного зазора в зависимости от интенсивности обработки с помощью устройства ЧПУ

- Контролировать отсутствие коротких замыканий при электроэрозионной вырезке с помощью устройства ЧПУ

- Осуществлять заправку электрода-проволоки согласно эксплуатационной документации электроэрозионного проволочно-вырезного станка

- Контролировать работу тракта перемотки проволоки

- Выявлять визуально дефекты обработанных сложных поверхностей

- Применять универсальные и специальные контрольно-измерительные инструменты и приборы для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 0,8 ... 1,6

- Применять универсальные и специальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров с точностью до 6-го, 7-го квалитета

- Применять универсальные и специальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля угловых размеров с точностью до 7-й, 8-й степени

- Применять специальные шаблоны для контроля формы полостей и отверстий с точностью до 7-й, 8-й степени

- Контролировать вырезанные контуры с помощью специальных шаблонов и мер

Необходимые знания:

- Правила чтения технической документации в объеме, необходимом для выполнения работы

- Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовых и графических файлов: наименование, возможности и порядок работы в них

- Принцип и особенности электроэрозионной обработки

- Правила назначения основных режимов обработки на электроэрозионных проволочно-вырезных станках, в том числе для обработки твердых и жаропрочных сплавов

- Особенности базирования заготовок в универсальные, специальные приспособления с одной - двумя переустановками

- Устройство и правила применения универсальных, специальных приспособлений для установки заготовок для обработки сложных поверхностей

- Устройство тракта перемотки проволоки электроэрозионных трехкоординатных проволочно-вырезных станков с ЧПУ разных типов

- Марки материалов электродов-проволоки

- Марки материалов обрабатываемых заготовок

- Рабочие жидкости, применяемые в электроэрозионной вырезке

- Правила наполнения рабочей жидкостью ванны электроэрозионных трехкоординатных проволочно-вырезных станков с ЧПУ разных типов

- Смолы и присадки, применяемые в электроэрозионной вырезке

- Правила применения рабочих жидкостей трехкоординатных проволочно-вырезных станков с ЧПУ разных типов в зависимости от видов обработки

- Принцип работы системы прокачки и охлаждения рабочей жидкости электроэрозионных трехкоординатных проволочно-вырезных станков с ЧПУ разных типов

- Устройство, принцип работы электроэрозионных трехкоординатных проволочно-вырезных станков с ЧПУ разных типов

- Компоновки электроэрозионных трехкоординатных проволочно-вырезных станков с ЧПУ разных типов

- Требования к организации и оснащению рабочего места при выполнении работ на электроэрозионных трехкоординатных проволочно-вырезных станках с ЧПУ разных типов

- Органы управления электроэрозионными трехкоординатными проволочно-вырезными станками с ЧПУ

- Основные подготовительные и вспомогательные функции в управляющих программах ЧПУ

- Системы ЧПУ, применяемые в электроэрозионных трехкоординатных проволочно-вырезных станках

- Встроенные функции управления работой электроэрозионных трехкоординатных проволочно-вырезных станков с ЧПУ разных типов

- Правила и порядок проведения ремонта узлов электроэрозионного проволочно-вырезного станка

- Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на электроэрозионных станках

- Положения Трудового кодекса Российской Федерации в области оплаты труда, режима труда и отдыха

- Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности

- Функции основных механических узлов электроэрозионных трехкоординатных проволочно-вырезных станков с ЧПУ разных типов

- Программные команды устройства ЧПУ для управления электроэрозионными трехкоординатными проволочно-вырезными станками с ЧПУ разных типов

- Кинематика электроэрозионных трехкоординатных проволочно-вырезных станков с ЧПУ разных типов

- Принцип выбора электроискровой и электроимпульсной обработки

- Особенности работы электроэрозионных станков с погружением и с поливом

- Органы и команды управления электроэрозионными проволочно-вырезными станками с ЧПУ

- Особенности пакетной резки

- Способы обработки сложных внешних и внутренних контуров
- Способы изготовления штампов с углом наклона контура до 3 градусов
- Основные режимы электроэрозионной обработки
- Конструкция тракта перемотки проволоки
- Порядок заправки электрода-проволоки
- Конструкция системы подачи и охлаждения жидкости
- Влияние величины межэлектродного зазора на стабильность процесса электроэрозии
- Рабочие жидкости, применяемые при электроэрозионной проволочно-вырезной обработке
- Методы контроля температуры рабочей жидкости
- Марки материалов электрода-проволоки
- Основы электротехники в объеме выполняемых работ
- Инструкции по работе с легковоспламеняющимися жидкостями
- Требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ
- Система допусков и посадок, степеней точности; квалитеты и параметры шероховатости
- Назначение и правила применения универсальных и специальных контрольно-измерительных приборов и инструментов для измерения и контроля линейных и угловых размеров с точностью до 6 - 8-го квалитета и до 7-й, 8-й степени точности
- Назначение и правила применения универсальных и специальных контрольно-измерительных приборов и инструментов для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 0,8 ... 1,6
- Виды дефектов и способы их предупреждения и устранения
- Правила работы с шаблонами и мерами для контроля формы обработанной поверхности с точностью до 7-й, 8-й степени
- Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля угловых размеров с точностью до 7-й, 8-й степени
- Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов и приспособлений для измерения и контроля точности формы и взаимного расположения поверхностей с погрешностью до 7-й, 8-й степени точности
- Правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт) в объеме, необходимом для выполнения работы
- Машиностроительное черчение в объеме, необходимом для выполнения работы

ПК 1.4. Получение поверхностей повышенной сложности на электроэрозионных проволочно-вырезных станках

Трудовые действия:

- Анализ исходных данных для обработки поверхностей повышенной сложности на электроэрозионном проволочно-вырезном станке
- Установление последовательности обработки поверхностей повышенной сложности в соответствии с технологической документацией
- Расчет режимов обработки поверхностей повышенной сложности
- Контроль базирования и закрепления заготовок для обработки поверхностей повышенной сложности в универсальных и специальных приспособлениях
- Регулировка работы тракта перемотки проволоки
- Регулировка работы системы подачи и охлаждения жидкости для обработки сложных поверхностей
- Ввод управляющей программы на обработку поверхностей повышенной сложности в устройство ЧПУ
- Контроль настройки координат нулевой точки заготовки относительно нулевой точки станка для обработки поверхностей повышенной сложности
- Поддержка технического состояния технологической оснастки электроэрозионного проволочно-вырезного станка для обработки поверхностей повышенной сложности
- Проведение регламентных работ по техническому обслуживанию электроэрозионного проволочно-вырезного станка для обработки поверхностей повышенной сложности в соответствии с эксплуатационной документацией

Необходимые умения:

- Анализировать конструкторскую и технологическую документацию на обработку поверхностей повышенной сложности на электроэрозионном проволочно-вырезном станке
- Определять оптимальную последовательность обработки поверхностей повышенной сложности
- Рассчитывать режимы обработки
- Вводить режимы обработки поверхностей повышенной сложности в соответствии с технологической документацией в устройство ЧПУ
- Заполнять и редактировать базы данных устройства ЧПУ электроэрозионного проволочно-вырезного станка

- Вводить управляющую программу на обработку поверхностей повышенной сложности в устройство ЧПУ

- Проверять управляющую программу на обработку поверхностей повышенной сложности на соответствие технологической документации

- Применять стандартные циклы обработки

- Контролировать базирование заготовок для обработки поверхностей повышенной сложности в универсальных или специальных приспособлениях с выверкой в нескольких плоскостях на столе электроэрозионного проволочно-вырезного станка

- Проверять надежность закрепления заготовок для обработки поверхностей повышенной сложности на столе и в приспособлениях

- Корректировать взаимное расположение заготовки и электрода-инструмента средствами системы ЧПУ

- Менять величину натяжения и скорость перемотки проволоки в зависимости от способа обработки и материалов электродов

- Самостоятельно подготавливать рабочую жидкость в соответствии с режимами обработки

- Наполнять ванну электроэрозионного проволочно-вырезного станка для обработки поверхностей повышенной сложности рабочей жидкостью

- Производить замену фильтров

- Выбирать способ подачи в зону обработки и прокачки рабочей жидкости из баз данных устройства ЧПУ электроэрозионного проволочно-вырезного станка

- Читать, понимать и применять эксплуатационную документацию электроэрозионного проволочно-вырезного станка

- Работать с электронной локально-вычислительной сетью организации

- Проверять исправность и работоспособность электроэрозионного проволочно-вырезного станка для обработки поверхностей повышенной сложности

- Выполнять техническое обслуживание технологической оснастки для обработки поверхностей повышенной сложности, размещенной на рабочем месте

- Устранять мелкие неисправности в механической и электрической частях электроэрозионного проволочно-вырезного станка для обработки поверхностей повышенной сложности

- Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию электроэрозионного проволочно-вырезного станка для обработки поверхностей повышенной сложности в соответствии с эксплуатационной документацией

- Запускать электроэрозионный проволочно-вырезной станок в рабочем режиме для обработки поверхностей повышенной сложности

- Регулировать режимы во время обработки поверхностей повышенной сложности с пульта ЧПУ

- Выполнять отработку управляющей программы на обработку поверхностей повышенной сложности на холостом ходу

- Контролировать правильность отработки управляющей программы путем визуализации процесса обработки на дисплее ЧПУ

- Управлять процессом электроэрозионной обработки с устройства ЧПУ

- Выполнять обработку поверхностей с наклоном проволоки до 45 градусов

- Выполнять обработку поверхностей со сложными формами переходов

- Контролировать стабильность работы тракта перемотки проволоки

- Пользоваться функциями контроля основных параметров электроэрозионной обработки системы ЧПУ

- Контролировать уровень, температуру и концентрацию рабочей жидкости во время обработки поверхностей повышенной сложности по дисплею системы ЧПУ

- Регулировать прокачку рабочей жидкости в зоне обработки в зависимости от интенсивности обработки

- Контролировать отсутствие коротких замыканий при электроэрозионной вырезке по дисплею системы ЧПУ

- Менять полярность в зависимости от технологии обработки

- Контролировать работу источников питания с ее регулировкой на пульте управления устройства ЧПУ

- Выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей повышенной сложности

- Применять универсальные и специальные контрольно-измерительные инструменты и приборы для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 0,8 и ниже

- Применять оптические контрольно-измерительные приборы для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 0,8 и ниже

- Применять универсальные и специальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров с точностью по 6-му квалитету и выше

- Применять оптические контрольно-измерительные приборы для контроля состояния поверхности после полирования

- Использовать контрольно-измерительные инструменты и приспособления для измерения глубины обработанных отверстий

- Применять универсальные и специальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля угловых размеров с точностью до 7-й степени и выше

- Пользоваться встроенными в ЧПУ циклами измерения

- Применять специальные шаблоны для контроля формы обработанных поверхностей и электродов-инструментов до 7-й степени точности и выше

- Применять специальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для контроля взаимного расположения поверхностей до 7-й степени точности и выше

Необходимые знания:

- Правила чтения технической документации в объеме, необходимом для выполнения работы

- Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовых и графических файлов: наименование, возможности и порядок работы в них

- Принцип и особенности электроэрозионной обработки

- Формулы для расчета режимов электроэрозионной обработки

- Устройство и принцип работы электроэрозионных многокоординатных проволочно-вырезных станков с ЧПУ разных типов

- Принцип работы основных механизмов и органов управления электроэрозионных многокоординатных проволочно-вырезных станков с ЧПУ разных типов

- Кинематика и компоновки электроэрозионных многокоординатных проволочно-вырезных станков с ЧПУ разных типов

- Требования к организации и оснащению рабочего места при выполнении работ на многокоординатных проволочно-вырезных станках с ЧПУ разных типов

- Органы управления электроэрозионными многокоординатными проволочно-вырезными станками с ЧПУ разных типов

- Основные команды управления электроэрозионными многокоординатными проволочно-вырезными станками с ЧПУ разных типов

- Принцип работы специальных электроэрозионных проволочно-вырезных станков с ЧПУ

- Виды, устройство, назначение, правила и условия эксплуатации универсальных, специальных приспособлений, применяемых на многокоординатных проволочно-вырезных станках с ЧПУ разных типов

- Требования к установке заготовок в приспособлениях электроэрозионных многокоординатных проволочно-вырезных станков с ЧПУ разных типов в объеме выполняемых работ

- Правила базирования заготовки в универсальных и специальных приспособлениях

- Особенности базирования и выверки заготовок в нескольких плоскостях

- Правила выбора материала и диаметра электрода-проволоки в зависимости от режимов обработки

- Требования к порядку и порядок заправки тракта перемотки проволоки

- Виды и материалы электрода-проволоки

- Правила наполнения ванны электроэрозионных многокоординатных проволочно-вырезных станков с ЧПУ разных типов рабочей жидкостью

- Состав и характеристики рабочих жидкостей, применяемых в электроэрозионной обработке

- Влияние присадок и смол для рабочей жидкости на характеристики обработки

- Встроенные функции управления подачей рабочей жидкости устройства ЧПУ

- Программные средства контроля и диагностики рабочей жидкости устройства ЧПУ

- Система допусков и посадок, степеней точности; квалитеты и параметры шероховатости

- Правила выбора режимов обработки из электронных баз данных устройства ЧПУ

- Правила назначения и ввода режимов обработки на электроэрозионных многокоординатных проволочно-вырезных станках с ЧПУ разных типов

- Системы ЧПУ, применяемые в многокоординатных проволочно-вырезных станках

- Подготовительные и вспомогательные функции G-кода

- Функции управления и режимы работы системы ЧПУ

- Стандартные циклы ЧПУ электроэрозионных многокоординатных проволочно-вырезных станков с ЧПУ разных типов

- Порядок поиска информации в электронной локально-вычислительной сети организации

- Требования к организации и оснащению рабочего места при выполнении работ на специальных и многокоординатных проволочно-вырезных станках разных типов

- Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на электроэрозионных станках

- Положения Трудового кодекса Российской Федерации в области оплаты труда, режима труда и отдыха

- Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности

- Менять полярность в зависимости от технологии обработки

- Контролировать работу источников питания с ее регулировкой на пульте управления устройства ЧПУ

- Выявлять визуально дефекты обработанных поверхностей повышенной сложности

- Применять универсальные и специальные контрольно-измерительные инструменты и приборы для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 0,8 и ниже

- Применять оптические контрольно-измерительные приборы для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 0,8 и ниже

- Применять универсальные и специальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров с точностью по 6-му квалитету и выше

- Применять оптические контрольно-измерительные приборы для контроля состояния поверхности после полирования

- Использовать контрольно-измерительные инструменты и приспособления для измерения глубины обработанных отверстий

- Применять универсальные и специальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля угловых размеров с точностью до 7-й степени и выше

- Пользоваться встроенными в ЧПУ циклами измерения

- Применять специальные шаблоны для контроля формы обработанных поверхностей и электродов-инструментов до 7-й степени точности и выше

- Применять специальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для контроля взаимного расположения поверхностей до 7-й степени точности и выше

- Устройство и принцип работы электроэрозионных проволочно-вырезных станков с ЧПУ разных типов

- Системы ЧПУ, применяемые в электроэрозионных многокоординатных проволочно-вырезных станках

- Кинематика электроэрозионных многокоординатных проволочно-вырезных станков с ЧПУ разных типов

- Правила запуска управляющей программы с устройства ЧПУ

- Способы и приемы изготовления уникальных штампов

- Способы и приемы изготовления турбинных лопаток

- Методы получения сложных внутренних и внешних контуров

- Способы и приемы изготовления зубчатых колес с нестандартным зубом

- Системы ЧПУ, применяемые в электроэрозионных проволочно-вырезных станках

- Программные команды устройства ЧПУ для управления электроэрозионными многокоординатными проволочно-вырезными станками с ЧПУ разных типов

- Функции органов управления устройства ЧПУ

- Команды устройства ЧПУ

- Программирование в объеме выполняемых работ

- Основы электротехники в объеме выполняемых работ

- Правила ручной заправки и автозаправки электрода-проволоки

- Связь между режимами обработки, точностью, производительностью и чистотой обработки

- Функции контроля стабильности процесса резания системы ЧПУ

- Функции органов управления станком

- Особенности работы электроэрозионных станков с поливом и с погружением

- Особенности работы электроэрозионных станков с наклоном электрода-проволоки

- Правила работы с прямой и обратной полярностью

- Функции контроля стабильности процесса резания системы ЧПУ электроэрозионных проволочно-вырезных станков

- Инструкции по работе с легковоспламеняющимися жидкостями

- Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на электроэрозионных проволочно-вырезных станках

- Требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ

- Виды дефектов и способы их предупреждения и устранения

- Назначение и правила применения универсальных и специальных контрольно-измерительных приборов и инструментов для измерения и контроля линейных и угловых размеров с точностью до 6-го квалитета и выше и до 7-й степени точности и выше

- Назначение и правила применения универсальных и специальных контрольно-измерительных приборов и инструментов для измерения и контроля шероховатости по параметру Ra 0,8 и ниже

- Виды и назначения оптических приборов для контроля состояния поверхности

- Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов и приспособлений для измерения и контроля формы и взаимного расположения поверхностей до 7-й степени точности и выше

- Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля угловых размеров с точностью до 7-й степени и выше

- Правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт) в объеме, необходимом для выполнения работы

- Встроенные функции контроля системы ЧПУ

- Машиностроительное черчение в объеме, необходимом для выполнения работы

- Требования эксплуатационной документации к порядку и правилам проверки состояния и работоспособности универсальных и специальных контрольно-измерительных инструментов и приборов, в том числе оптических

- Требования охраны труда, пожарной, промы

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, 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 экзамена 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 «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 обработке заготовок на электроэрозионных проволочно-вырезных станках. 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 по профессии «Электроэрозионист» 2, 3, 4, 5 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 по профессии «Электроэрозионист» 2, 3, 4, 5 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	2	2	-	2	
1.2	Производственная санитария и охрана окружающей среды	2	1	1	2	

2	**Модуль 2 Специальные дисциплины**	**34**	**32**	-	**34**	**Промежуточная аттестация**
2.1	Материаловедение	4	4	-	4	
2.2	Электротехника	4	4	-	4	
2.3	Устройство и принцип работы ЭЭО-оборудования	8	8	-	8	
2.4	Способы и режимы электроэрозионной обработки	8	8	-	8	
2.5	Управление электроэрозионными станками	4	4	-	4	
2.6	Подготовка к работе: установка заготовок, настройка режимов. Контроль качества и технические измерения	4	4	-	4	
	Зачет	2	-	-	2	**Тестирование**
	Итого:	**38**	**35**	**1**	**38**	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Электроэрозионист» 2, 3, 4, 5 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 обработке заготовок на электроэрозионных проволочно-вырезных станках.

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. Материаловедение

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. Плавление и кристаллизация металлов и сплавов. Влияние примесей и других факторов на процесс кристаллизации. Механические, физические, химические, технологические свойства металлов. Углерод и его свойства. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов: аустенит, феррит, перлит, цементит, ледебурит. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Углеродистые стали и их свойства. Влияние посторонних примесей на свойство углеродистых сталей. Классификация, маркировка и применение углеродистых сталей. Влияние примесей на структуру и свойства чугуна. Влияние графитовых включений и структуры на механические свойства чугуна. Виды чугунов, их маркировка и применение. Специальные чугуны. Легкие сплавы. Алюминиевые сплавы на основе титана. Свойства, маркировка и применение легких сплавов. Антифрикционные сплавы. Баббиты, бронзы и чугуны. Требования, предъявляемые к подшипниковым сплавам. Общие сведения, абразивный инструмент. Пластмассы. Виды пластмасс: термореактивные и термопластичные пластмассы. Способы переработки пластмасс и их применение в автомобильном машиностроении и ремонтном производстве. Прокладочные материалы: кожа, фибра, войлок, бумага, картон, паронит, клингерит, пробка, асбометаллические прокладки и кольца, их характеристика, применение, свойства. Назначение лакокрасочных материалов и требования к покрытиям из них. Способы получения, строения и классификация лакокрасочных покрытий. Компоненты лакокрасочных материалов. Маркировка лакокрасочных материалов и покрытий. Мастики и материалы для ухода за покрытиями. Кровельные материалы. Кровельные материалы для устройства рулонной кровли, штучные кровельные материалы, асбестоцементные материалы, металлические материалы и др., их виды и характеристика. Теплоизоляционные материалы. Назначение и виды теплоизоляционных материалов. Антикоррозийные, защитные и герметизирующие мастики и грунтовки, их характеристика, виды и назначение. Антисептики для защиты древесины, огнебиозащитные составы, их назначение и виды. Крепежные детали для крепления штучных кровель (гвозди, клямеры, скобы) их характеристика. Элементы крепления наружного организованного водоотвода (штыри с хомутами), их виды и способы крепления. Растворы и жидкости для мытья окон, их виды и характеристика. Смазочные материалы, их виды и применение. Обтирочные материалы

Тема 2.2. Электротехника

Электротехника как область науки и техники, использующая электрические и магнитные явления для практических целей. Основы электротехники. Основные понятия и законы электротехники. Понятие электрического тока. Постоянный ток,

его получение. Единицы измерения силы тока. Магнитное поле, индукция. Магнитное, химическое и тепловое действие тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электродвижущая сила. Напряжение. Закон Ома как основной закон в области электротехники. Основные определения и характеристики переменного тока (частота и период). Характеристика и сущность трехфазного тока, его получение, мощность. Изменение мощности трехфазного тока в зависимости от нагрузки (равномерная и неравномерная, активная, реактивная, смешанная). Область применения трехфазного тока. Роль электроэнергии в народном хозяйстве. Единая энергетическая система России. 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. Коммутационные аппараты. Электроизмерительные приборы. Принципы передачи и распределения электрической энергии.

Тема 2.3 Устройство и принцип работы ЭЭО-оборудования

Понятие электроэрозионного оборудование (ЭЭО) как устройств для высокоточной обработки сложных металлических изделий, где традиционные методы механической резки (сверление, фрезерование, токарные операции) могут оказаться недостаточно эффективными или невозможными. Устройство ЭЭО-оборудования. Основные компоненты ЭЭО: рабочий стол (на нём закрепляется обрабатываемая заготовка); электрод (главный инструмент, с помощью которого происходит процесс обработки; источник питания (создаёт и регулирует электрические импульсы, которые передаются на электрод); диэлектрическая жидкость (окружает зону обработки и выполняет несколько функций: охлаждение, изоляция и удаление продуктов эрозии); система управления (программное обеспечение и ЧПУ, которое контролирует движение электрода и заготовки, а также параметры электрических разрядов). Виды формы электродов в зависимости от задачи (проволочный, плоский электроды). Принцип работы ЭЭО-оборудования, основные этапы процесса: формирование разряда; удаление материала; охлаждение, повторение цикла. Основные виды ЭЭО: проволочно-вырезные станки (предназначены для выполнения сложных разрезов и вырезов в различных материалах; через заготовку проводится тонкая металлическая проволока, через которую проходят электрические импульсы); электроэрозионные станки с погружением (создают формы, отверстия и вырезы с помощью электрода,

погружённого в заготовку); ЭЭО-сверлильные станки (для сверления точных и узких отверстий в материалах с разной твёрдостью). Особенности эксплуатации ЭЭО. Области применения ЭЭО, в том числе: авиакосмическая отрасль (обработка сложных деталей для двигателей, турбин и корпусных элементов); инструментальная промышленность (производство пресс-форм, штампов и инструментов); медицинская техника (создание высокоточных компонентов для медицинского оборудования и протезов); электроника (изготовление микроэлектронных компонентов и микроинструментов.

Тема 2.4. Способы и режимы электроэрозионной обработки

Понятие электроэрозионной обработки (ЭЭО) как метода обработки твёрдых, жаропрочных или труднообрабатываемых материалов, в основном металлов. Физические основы метода. Основные этапы процесса. Диэлектрическая жидкость: основные функции. Способы электроэрозионной обработки. Основные виды ЭЭО: проволочно-вырезная (используется тонкая проволока (обычно латунная или молибденовая), которая движется по заданной траектории, вырезая контур в заготовке); проходная (применяется объёмный электрод, форма которого соответствует необходимому отверстию или выемке); ЭЭО-сверление (применяется для быстрого получения глубоких и тонких отверстий в металле, особенно в труднодоступных местах или жаропрочных материалах); комбинированная (сочетание различных типов ЭЭО или комбинирование с другими методами (например, ультразвуковой или лазерной обработкой). Основные режимы электроэрозионной обработки. Правила выбора оптимального режима в зависимости от типа обрабатываемого материала. Режимы электроэрозионной обработки для углеродистых и легированных сталей (рекомендуется использовать напряжение в диапазоне 80–160 В при токе 10–35 А, частота импульсов — 15–60 кГц). Режимы электроэрозионной обработки для титановых сплавов (рекомендуется напряжение 70–150 В и относительно низкие токи 5–30 А для предотвращения чрезмерного износа электрода). Понятие длительности импульса. Влияние длительности импульса на шероховатость поверхности. Особенности применения коротких импульсов (0,1–0,5 мкс). Особенности применения длинных импульсов (2-5 мкс). Технология использования ЭЭО. Основные этапы технологического процесса (операции): предварительная (для удаления основной части припуска за минимальное время при минимальном износе инструмента); получистовая (для получения заданной точности и уменьшения высоты неровностей поверхности и толщины изменённого слоя); окончательная (для получения заданных геометрических и физико-механических параметров качества поверхностного слоя за минимальное время).

Тема 2.5. Управление электроэрозионными станками

Принцип работы электроэрозионных станков. Понятие системы числового программного управления (ЧПУ, CNC). Основные функции и задачи системы ЧПУ, в том числе: контроль процесса, регулирование силы и частоты электрических разрядов, контроль темпа работы. Особенности создания деталей сложной формы из токопроводящих материалов. Приемы получения деталей с высокой точностью (допуск – 1,5–10 мкм) и минимальными параметрами шероховатости поверхности (0,04–0,32 мкм по Ra). Физическое явление электрической эрозии. Особенности процесса электрической эрозии. Электроискровый режим для финишной обработки. Электроимпульсный режим для черновой обработки. Основные компоненты системы ЧПУ. Правила настройки программы обработки. Правила выбора режима работы генератора импульсов, координат точек обрабатываемого контура на заготовке и соответствующих перемещений электрода-инструмента и заготовки. Принцип работы сервомеханизма. Система прокачки, основные задачи и функции в том числе: контроль расхода и фильтрации рабочей жидкости, подаваемой в рабочую зону. Специализированное программное обеспечение (ESPRIT, Mastercam или Siemens NX). Управляющие программы с использованием стандартных языков ЧПУ (G-коды). Команды, задающие параметры и последовательность перемещения инструмента. Техника безопасности при эксплуатации электроэрозионных станков согласно инструкции изготовителя: основные требования и правила. Техника пожарной безопасности при эксплуатации электроэрозионных станков. Правила ограждения рабочей зоны из негорючего материала для защиты обслуживающего персонала от брызг рабочей жидкости. Средства индивидуальной и коллективной защиты при работе на электроэрозионных станках: правила подбора, использования и утилизации. Требования к персоналу, обеспечивающему эксплуатацию, ремонт и обслуживание электроэрозионных станков.

Тема 2.6. Подготовка к работе: установка заготовок, настройка режимов. Контроль качества и технические измерения

Подготовка к работе электроэрозионных станков, основные этапы и их особенности: установка заготовок, настройка режимов, контроль качества и технические измерения. Обеспечение точности и качества обработки. Способы оптимизации процесса обработки. Правила установки заготовок, основные этапы: закрепление заготовки на рабочем столе станка, обеспечивая устойчивость и выравнивание; установка электрода-инструмента в шпиндель головки; заполнение ванны рабочей жидкостью, проверка работы системы прокачки, установка

необходимого давления прокачки. Особенности использования индикаторов, оптических приборов, приспособлений, позволяющих изменять положение инструмента по отношению к заготовке и угол наклона при выверке параметров установки. Особенности настройки режимов ЭЭО. Основные этапы настройки. Установка режима генератора импульсов (полярность, форма импульсов, скважность, частота следования импульсов, средний ток). Использование соответствующих таблиц и номограммы. Установка режимов с учетом типа обрабатываемого материала (для углеродистых и легированных сталей;для титановых сплавов). Современные станки с системами ЧПУ с адаптивным управлением процессом: особенности настройки и эксплуатации. Настройка системы автоматического регулирования межэлектродного зазора. Понятие контроля качества. Основные этапы контроля: осмотр детали после завершения электроэрозионной резки на предмет видимых дефектов (следов коротких замыканий, наплывов или углублений, ступенек на гранях); проверка качества поверхности реза измерением шероховатости профилометром или микроскопом (максимальная высота микронеровностей должна соответствовать установленному классу точности); измерение отклонения размеров и формы, проверка взаимного расположения поверхностей (для ответственных сборочных единиц). Технические измерения. Проведения контроля электрических параметров процесса электроэрозионной обработки по показаниям электрических приборов (вольтметра и амперметра). Регулярная калибровка оборудования (проверка точности станков и измерительных приборов).

Промежуточная аттестация по модулю 2.

Аттестация по теоретическому обучению (зачет).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Учебно-тематический план производственной практики «Электроэрозионист» 2 разряд (по программе профессиональной подготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда	1
2	Электроискровая и электроимпульсная обработка отверстий различной конфигурации, получение простых	2

	выборок, выемок и канавок по 12 - 14 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 20 - 5 на налаженных станках	
3	Вырезание фланцев, разрезание труб с образованием фасок под сварку, отрезание прибылей	1
4	Шлифование наружных и внутренних цилиндрических поверхностей на налаженных станках-автоматах и полуавтоматах	2
5	Удаление из деталей сломанного инструмента. Упрочнение режущего инструмента на установках для электроискрового упрочнения или на вибраторах	2
6	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Электроэрозионист» 2 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана 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. Электроискровая и электроимпульсная обработка отверстий различной конфигурации, получение простых выборок, выемок и канавок по 12 - 14 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 20 - 5 на налаженных станках

Опыт самостоятельной электроискровой и электроимпульсной обработки отверстий различной конфигурации, получение простых выборок, выемок и канавок по 12 - 14 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 20 - 5 на налаженных станках.

Тема 3. Вырезание фланцев, разрезание труб с образованием фасок под сварку, отрезание прибылей

Самостоятельное вырезание фланцев, разрезание труб с образованием фасок под сварку, отрезание прибылей.

Тема 4. Шлифование наружных и внутренних цилиндрических поверхностей на налаженных станках-автоматах и полуавтоматах

Приобретение навыка шлифования наружных и внутренних цилиндрических поверхностей на налаженных станках-автоматах и полуавтоматах.

Тема 5. Удаление из деталей сломанного инструмента. Упрочнение режущего инструмента на установках для электроискрового упрочнения или на вибраторах

Самостоятельное удаление из деталей сломанного инструмента. Получение опыта упрочнения режущего инструмента на установках для электроискрового упрочнения или на вибраторах

Квалификационная (пробная) работа.

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

Учебно-тематический план производственной практики
«Электроэрозионист» 3 разряд
(по программе профессиональной подготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охраной труда	1
2	Электроискровая и электроимпульсная обработка фасонных поверхностей, плоскостей, отверстий и пазов по 8 - 11 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 5 - 2,5 на электроэрозионных и электроимпульсных станках с применением несложной универсальной и специальной оснастки для установки и выверки обрабатываемых	2

	изделий	
3	Установление последовательности и режимов обработки по технологической карте или указанию мастера (наладчика)	1
4	Изготовление цельнометаллических сит и сеток с перемычкой между отверстиями свыше 0,1 мм. Вырезание изделий по копиру с необходимой выверкой деталей но 8 - 10 квалитетам	2
5	Предварительная обработка фасонных и криволинейных плоскостей деталей сложной конфигурации	1
6	Электроэрозионное шлифование сложных деталей по 8 - 11 квалитетам, а также ступенчатых отверстий с простыми формами переходов	1
7	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Электроэрозионист» 3 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана 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. Электроискровая и электроимпульсная обработка фасонных поверхностей, плоскостей, отверстий и пазов по 8 - 11 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 5 - 2,5 на электроэрозионных и электроимпульсных станках с применением несложной универсальной и специальной оснастки для установки и выверки обрабатываемых изделий

Опыт самостоятельной электроискровой и электроимпульсной обработки фасонных поверхностей, плоскостей, отверстий и пазов по 8 - 11 квалитетам или по

параметру шероховатости Ra 5 - 2,5 на электроэрозионных и электроимпульсных станках с применением несложной универсальной и специальной оснастки для установки и выверки обрабатываемых изделий

Тема 3. Установление последовательности и режимов обработки по технологической карте или указанию мастера (наладчика)

Опыт установления последовательности и режимов обработки по технологической карте или указанию мастера (наладчика)

Тема 4. Изготовление цельнометаллических сит и сеток с перемычкой между отверстиями свыше 0,1 мм. Вырезание изделий по копиру с необходимой выверкой деталей но 8 - 10 квалитетам

Приобретение навыков самостоятельного изготовления цельнометаллических сит и сеток с перемычкой между отверстиями свыше 0,1 мм. Вырезание изделий по копиру с необходимой выверкой деталей но 8 - 10 квалитетам

Тема 5. Предварительная обработка фасонных и криволинейных плоскостей деталей сложной конфигурации

Практический опыт предварительной обработки фасонных и криволинейных плоскостей деталей сложной конфигурации.

Тема 6. Электроэрозионное шлифование сложных деталей по 8 - 11 квалитетам, а также ступенчатых отверстий с простыми формами переходов

Самостоятельное электроэрозионное шлифование сложных деталей по 8 - 11 квалитетам, а также ступенчатых отверстий с простыми формами переходов.

Квалификационная (пробная) работа.

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

Учебно-тематический план производственной практики
«Электроэрозионист» 4 разряд
(по программе профессиональной подготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов

1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда	1
2	Электроискровая, электроимпульсная воздушно-плазменная обработка поверхностей, полостей, отверстий и пазов, точного и сложнофасонного инструмента, сложных штампов, турбинных лопаток по 7 - 10 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 2,5 - 1,25 с выверкой и установкой обрабатываемых деталей и электрода-инструмента	2
3	Выполнение электроискровых граверных работ на деталях, изготовленных из твердого сплава или закаленных	1
4	Вырезание сложнофасонных деталей непрерывно движущимся электродом по заданным координатам	2
5	Изготовление цельнометаллических сеток и сит с перемычкой между отверстиями до 0,1 мм, вырезание узких щелей, обработка глубоких глухих отверстий в специальных сплавах и сталях. Электроэрозионное шлифование деталей по 7 - 10 квалитетам. Самостоятельная наладка однотипных станков на различные режимы обработки по технологической или инструкционной карте и паспорту станка	2
6	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Электроэрозионист» 4 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана 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. Электроискровая, электроимпульсная воздушно-плазменная обработка поверхностей, полостей, отверстий и пазов, точного и сложнофасонного инструмента, сложных штампов, турбинных лопаток по 7 - 10 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 2,5 - 1,25 с выверкой и установкой обрабатываемых деталей и электрода-инструмента

Опыт самостоятельной электроискровой, электроимпульсной и воздушно-плазменной обработки поверхностей, полостей, отверстий и пазов, точного и сложнофасонного инструмента, сложных штампов, турбинных лопаток по 7 - 10 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 2,5 - 1,25 с выверкой и установкой обрабатываемых деталей и электрода-инструмента

Тема 3. Выполнение электроискровых граверных работ на деталях, изготовленных из твердого сплава или закаленных

Получение практических навыков выполнения электроискровых граверных работ на деталях, изготовленных из твердого сплава или закаленных

Тема 4. Вырезание сложнофасонных деталей непрерывно движущимся электродом по заданным координатам

Самостоятельное вырезание сложнофасонных деталей непрерывно движущимся электродом по заданным координатам.

Тема 5. Изготовление цельнометаллических сеток и сит с перемычкой между отверстиями до 0,1 мм, вырезание узких щелей, обработка глубоких глухих отверстий в специальных сплавах и сталях. Электроэрозионное шлифование деталей по 7 - 10 квалитетам. Самостоятельная наладка однотипных станков на различные режимы обработки по технологической или инструкционной карте и паспорту станка

Практические навыки изготовления цельнометаллических сеток и сит с перемычкой между отверстиями до 0,1 мм, вырезание узких щелей, обработка глубоких глухих отверстий в специальных сплавах и сталях. Электроэрозионное шлифование деталей по 7 - 10 квалитетам. Самостоятельная наладка однотипных станков на различные режимы обработки по технологической или инструкционной карте и паспорту станка

Квалификационная (пробная) работа.

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

Учебно-тематический план производственной практики
«Электроэрозионист» 5 разряд
(по программе профессиональной подготовки)

№ пп	Виды работ/задания	Кол-во часов
1	Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана труда	2
2	Электроискровая, электроимпульсная обработка эксцентрично расположенных и ступенчатых отверстий различной конфигурации и пазов, наружных и внутренних криволинейных поверхностей и полостей уникальных пресс-форм, штампов и кокилей по 6 - 7 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 1,25 - 0,63, требующих перестановок и комбинированного крепления, с выверкой в нескольких плоскостях	2
3	Электроэрозионное шлифование отверстий в деталях из твердых сплавов и хрупких материалов, а также ступенчатых отверстий с различными формами переходов с точностью свыше 0,05 мм	2
4	Наладка станков различных типов	2
5	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной подготовки по профессии «Электроэрозионист» 5 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана 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. Электроискровая, электроимпульсная обработка эксцентрично расположенных и ступенчатых отверстий различной конфигурации и пазов, наружных и внутренних криволинейных поверхностей и полостей уникальных пресс-форм, штампов и кокилей по 6 - 7 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 1,25 - 0,63, требующих перестановок и комбинированного крепления, с выверкой в нескольких плоскостях

Опыт самостоятельной электроискровой и электроимпульсной обработки эксцентрично расположенных и ступенчатых отверстий различной конфигурации и пазов, наружных и внутренних криволинейных поверхностей и полостей уникальных пресс-форм, штампов и кокилей по 6 - 7 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 1,25 - 0,63, требующих перестановок и комбинированного крепления, с выверкой в нескольких плоскостях

Тема 3. Электроэрозионное шлифование отверстий в деталях из твердых сплавов и хрупких материалов, а также ступенчатых отверстий с различными формами переходов с точностью свыше 0,05 мм

Приобретение навыков электроэрозионного шлифования отверстий в деталях из твердых сплавов и хрупких материалов, а также ступенчатых отверстий с различными формами переходов с точностью свыше 0,05 мм

Тема 4. Наладка станков различных типов

Самостоятельная наладка станков различных типов

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 2, 3, 4, 5 квалификационный разряд по профессии «Электроэрозионист».

2.2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН
Программы профессиональной переподготовки по профессии «Электроэрозионист» 2, 3, 4, 5 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 «Общетехнические дисциплины»	2	1,5	0,5	Промежуточная 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

«Электроэрозионист» 2, 3, 4, 5 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**	**14**	**12**	**-**	**14**	**Промежуточная аттестация**
2.1	Материаловедение	2	2	-	2	
2.2	Электротехника	2	2	-	2	
2.3	Устройство и принцип работы ЭЭО-оборудования	2	2	-	2	
2.4	Способы и режимы электроэрозионной	2	2	-	2	

	обработки					
2.5	Управление электроэрозионными станками	2	2	-	2	
2.6	Подготовка к работе: установка заготовок, настройка режимов. Контроль качества и технические измерения	2	2	-	2	
	Зачет	2	-	-	2	**Тестирование**
	Итого:	**16**	**13,5**	**0,5**	**16**	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Электроэрозионист» 2, 3, 4, 5 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 обработке заготовок на электроэрозионных проволочно-вырезных станках.

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. Материаловедение

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. Плавление и кристаллизация металлов и сплавов. Влияние примесей и других факторов на процесс кристаллизации. Механические, физические, химические, технологические свойства металлов. Углерод и его свойства. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов: аустенит, феррит, перлит, цементит, ледебурит. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Углеродистые стали и их свойства. Влияние посторонних примесей на свойство углеродистых сталей. Классификация, маркировка и применение углеродистых сталей. Влияние

примесей на структуру и свойства чугуна. Влияние графитовых включений и структуры на механические свойства чугуна. Виды чугунов, их маркировка и применение. Специальные чугуны. Легкие сплавы. Алюминиевые сплавы на основе титана. Свойства, маркировка и применение легких сплавов. Антифрикционные сплавы. Баббиты, бронзы и чугуны. Требования, предъявляемые к подшипниковым сплавам. Общие сведения, абразивный инструмент. Пластмассы. Виды пластмасс: термореактивные и термопластичные пластмассы. Способы переработки пластмасс и их применение в автомобильном машиностроении и ремонтном производстве. Прокладочные материалы: кожа, фибра, войлок, бумага, картон, паронит, клингерит, пробка, асбометаллические прокладки и кольца, их характеристика, применение, свойства. Назначение лакокрасочных материалов и требования к покрытиям из них. Способы получения, строения и классификация лакокрасочных покрытий. Компоненты лакокрасочных материалов. Маркировка лакокрасочных материалов и покрытий. Мастики и материалы для ухода за покрытиями. Кровельные материалы. Кровельные материалы для устройства рулонной кровли, штучные кровельные материалы, асбестоцементные материалы, металлические материалы и др., их виды и характеристика. Теплоизоляционные материалы. Назначение и виды теплоизоляционных материалов. Антикоррозийные, защитные и герметизирующие мастики и грунтовки, их характеристика, виды и назначение. Антисептики для защиты древесины, огнебиозащитные составы, их назначение и виды. Крепежные детали для крепления штучных кровель (гвозди, клямеры, скобы) их характеристика. Элементы крепления наружного организованного водоотвода (штыри с хомутами), их виды и способы крепления. Растворы и жидкости для мытья окон, их виды и характеристика. Смазочные материалы, их виды и применение. Обтирочные материалы

Тема 2.2. Электротехника

Электротехника как область науки и техники, использующая электрические и магнитные явления для практических целей. Основы электротехники. Основные понятия и законы электротехники. Понятие электрического тока. Постоянный ток, его получение. Единицы измерения силы тока. Магнитное поле, индукция. Магнитное, химическое и тепловое действие тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электродвижущая сила. Напряжение. Закон Ома как основной закон в области электротехники. Основные определения и характеристики переменного тока (частота и период). Характеристика и сущность трехфазного тока, его получение, мощность. Изменение мощности трехфазного тока в зависимости от нагрузки (равномерная и неравномерная, активная, реактивная, смешанная). Область применения трехфазного тока. Роль электроэнергии в народном хозяйстве. Единая энергетическая система России. 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. Коммутационные аппараты. Электроизмерительные приборы. Принципы передачи и распределения электрической энергии.

Тема 2.3 Устройство и принцип работы ЭЭО-оборудования

Понятие электроэрозионного оборудование (ЭЭО) как устройств для высокоточной обработки сложных металлических изделий, где традиционные методы механической резки (сверление, фрезерование, токарные операции) могут оказаться недостаточно эффективными или невозможными. Устройство ЭЭО-оборудования. Основные компоненты ЭЭО: рабочий стол (на нём закрепляется обрабатываемая заготовка); электрод (главный инструмент, с помощью которого происходит процесс обработки; источник питания (создаёт и регулирует электрические импульсы, которые передаются на электрод); диэлектрическая жидкость (окружает зону обработки и выполняет несколько функций: охлаждение, изоляция и удаление продуктов эрозии); система управления (программное обеспечение и ЧПУ, которое контролирует движение электрода и заготовки, а также параметры электрических разрядов). Виды формы электродов в зависимости от задачи (проволочный, плоский электроды). Принцип работы ЭЭО-оборудования, основные этапы процесса: формирование разряда; удаление материала; охлаждение, повторение цикла. Основные виды ЭЭО: проволочно-вырезные станки (предназначены для выполнения сложных разрезов и вырезов в различных материалах; через заготовку проводится тонкая металлическая проволока, через которую проходят электрические импульсы); электроэрозионные станки с погружением (создают формы, отверстия и вырезы с помощью электрода, погружённого в заготовку); ЭЭО-сверлильные станки (для сверления точных и узких отверстий в материалах с разной твёрдостью). Особенности эксплуатации ЭЭО. Области применения ЭЭО, в том числе: авиакосмическая отрасль (обработка сложных деталей для двигателей, турбин и корпусных элементов); инструментальная промышленность (производство пресс-форм, штампов и инструментов); медицинская техника (создание высокоточных компонентов для медицинского оборудования и протезов); электроника (изготовление микроэлектронных компонентов и микроинструментов.

Тема 2.4. Способы и режимы электроэрозионной обработки

Понятие электроэрозионной обработки (ЭЭО) как метода обработки твёрдых, жаропрочных или труднообрабатываемых материалов, в основном металлов. Физические основы метода. Основные этапы процесса. Диэлектрическая жидкость: основные функции. Способы электроэрозионной обработки. Основные виды ЭЭО: проволочно-вырезная (используется тонкая проволока (обычно латунная или молибденовая), которая движется по заданной траектории, вырезая контур в заготовке); проходная (применяется объёмный электрод, форма которого соответствует необходимому отверстию или выемке); ЭЭО-сверление (применяется для быстрого получения глубоких и тонких отверстий в металле, особенно в труднодоступных местах или жаропрочных материалах); комбинированная (сочетание различных типов ЭЭО или комбинирование с другими методами (например, ультразвуковой или лазерной обработкой). Основные режимы электроэрозионной обработки. Правила выбора оптимального режима в зависимости от типа обрабатываемого материала. Режимы электроэрозионной обработки для углеродистых и легированных сталей (рекомендуется использовать напряжение в диапазоне 80–160 В при токе 10–35 А, частота импульсов — 15–60 кГц). Режимы электроэрозионной обработки для титановых сплавов (рекомендуется напряжение 70–150 В и относительно низкие токи 5–30 А для предотвращения чрезмерного износа электрода). Понятие длительности импульса. Влияние длительности импульса на шероховатость поверхности. Особенности применения коротких импульсов (0,1–0,5 мкс). Особенности применения длинных импульсов (2-5 мкс). Технология использования ЭЭО. Основные этапы технологического процесса (операции): предварительная (для удаления основной части припуска за минимальное время при минимальном износе инструмента); получистовая (для получения заданной точности и уменьшения высоты неровностей поверхности и толщины изменённого слоя); окончательная (для получения заданных геометрических и физико-механических параметров качества поверхностного слоя за минимальное время).

Тема 2.5. Управление электроэрозионными станками

Принцип работы электроэрозионных станков. Понятие системы числового программного управления (ЧПУ, CNC). Основные функции и задачи системы ЧПУ, в том числе: контроль процесса, регулирование силы и частоты электрических разрядов, контроль темпа работы. Особенности создания деталей сложной формы из токопроводящих материалов. Приемы получения деталей с высокой точностью (допуск – 1,5–10 мкм) и минимальными параметрами шероховатости поверхности (0,04–0,32 мкм по Ra). Физическое явление электрической эрозии. Особенности

процесса электрической эрозии. Электроискровый режим для финишной обработки. Электроимпульсный режим для черновой обработки. Основные компоненты системы ЧПУ. Правила настройки программы обработки. Правила выбора режима работы генератора импульсов, координат точек обрабатываемого контура на заготовке и соответствующих перемещений электрода-инструмента и заготовки. Принцип работы сервомеханизма. Система прокачки, основные задачи и функции в том числе: контроль расхода и фильтрации рабочей жидкости, подаваемой в рабочую зону. Специализированное программное обеспечение (ESPRIT, Mastercam или Siemens NX). Управляющие программы с использованием стандартных языков ЧПУ (G-коды). Команды, задающие параметры и последовательность перемещения инструмента. Техника безопасности при эксплуатации электроэрозионных станков согласно инструкции изготовителя: основные требования и правила. Техника пожарной безопасности при эксплуатации электроэрозионных станков. Правила ограждения рабочей зоны из негорючего материала для защиты обслуживающего персонала от брызг рабочей жидкости. Средства индивидуальной и коллективной защиты при работе на электроэрозионных станках: правила подбора, использования и утилизации. Требования к персоналу, обеспечивающему эксплуатацию, ремонт и обслуживание электроэрозионных станков.

Тема 2.6. Подготовка к работе: установка заготовок, настройка режимов. Контроль качества и технические измерения

Подготовка к работе электроэрозионных станков, основные этапы и их особенности: установка заготовок, настройка режимов, контроль качества и технические измерения. Обеспечение точности и качества обработки. Способы оптимизации процесса обработки. Правила установки заготовок, основные этапы: закрепление заготовки на рабочем столе станка, обеспечивая устойчивость и выравнивание; установка электрода-инструмента в шпиндель головки; заполнение ванны рабочей жидкостью, проверка работы системы прокачки, установка необходимого давления прокачки. Особенности использования индикаторов, оптических приборов, приспособлений, позволяющих изменять положение инструмента по отношению к заготовке и угол наклона при выверке параметров установки. Особенности настройки режимов ЭЭО. Основные этапы настройки. Установка режима генератора импульсов (полярность, форма импульсов, скважность, частота следования импульсов, средний ток). Использование соответствующих таблиц и номограммы. Установка режимов с учетом типа обрабатываемого материала (для углеродистых и легированных сталей;для титановых сплавов). Современные станки с системами ЧПУ с адаптивным

управлением процессом: особенности настройки и эксплуатации. Настройка системы автоматического регулирования межэлектродного зазора. Понятие контроля качества. Основные этапы контроля: осмотр детали после завершения электроэрозионной резки на предмет видимых дефектов (следов коротких замыканий, наплывов или углублений, ступенек на гранях); проверка качества поверхности реза измерением шероховатости профилометром или микроскопом (максимальная высота микронеровностей должна соответствовать установленному классу точности); измерение отклонения размеров и формы, проверка взаимного расположения поверхностей (для ответственных сборочных единиц). Технические измерения. Проведения контроля электрических параметров процесса электроэрозионной обработки по показаниям электрических приборов (вольтметра и амперметра). Регулярная калибровка оборудования (проверка точности станков и измерительных приборов).

Промежуточная аттестация по модулю 2.

Аттестация по теоретическому обучению (зачет).

УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Учебно-тематический план производственной практики «Электроэрозионист» 2 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, охрана труда	1
2	Электроискровая и электроимпульсная обработка отверстий различной конфигурации, получение простых выборок, выемок и канавок по 12 - 14 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 20 - 5 на налаженных станках	2
3	Вырезание фланцев, разрезание труб с образованием фасок под сварку, отрезание прибылей	1
4	Шлифование наружных и внутренних цилиндрических поверхностей на налаженных станках-автоматах и полуавтоматах	2

5	Удаление из деталей сломанного инструмента. Упрочнение режущего инструмента на установках для электроискрового упрочнения или на вибраторах	2
6	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Электроэрозионист» 2 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана 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. Электроискровая и электроимпульсная обработка отверстий различной конфигурации, получение простых выборок, выемок и канавок по 12 - 14 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 20 - 5 на налаженных станках

Опыт самостоятельной электроискровой и электроимпульсной обработки отверстий различной конфигурации, получение простых выборок, выемок и канавок по 12 - 14 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 20 - 5 на налаженных станках.

Тема 3. Вырезание фланцев, разрезание труб с образованием фасок под сварку, отрезание прибылей

Самостоятельное вырезание фланцев, разрезание труб с образованием фасок под сварку, отрезание прибылей.

Тема 4. Шлифование наружных и внутренних цилиндрических поверхностей на налаженных станках-автоматах и полуавтоматах

Приобретение навыка шлифования наружных и внутренних цилиндрических поверхностей на налаженных станках-автоматах и полуавтоматах.

Тема 5. Удаление из деталей сломанного инструмента. Упрочнение режущего инструмента на установках для электроискрового упрочнения или на вибраторах

Самостоятельное удаление из деталей сломанного инструмента. Получение опыта упрочнения режущего инструмента на установках для электроискрового упрочнения или на вибраторах

Квалификационная (пробная) работа.

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

Учебно-тематический план производственной практики
«Электроэрозионист» 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	1
2	Электроискровая и электроимпульсная обработка фасонных поверхностей, плоскостей, отверстий и пазов по 8 - 11 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 5 - 2,5 на электроэрозионных и электроимпульсных станках с применением несложной универсальной и специальной оснастки для установки и выверки обрабатываемых изделий	2
3	Установление последовательности и режимов обработки по технологической карте или указанию мастера (наладчика)	1
4	Изготовление цельнометаллических сит и сеток с перемычкой между отверстиями свыше 0,1 мм. Вырезание изделий по копиру с необходимой выверкой деталей но 8 - 10 квалитетам	2
5	Предварительная обработка фасонных и криволинейных плоскостей деталей сложной конфигурации	1
6	Электроэрозионное шлифование сложных деталей по 8 - 11 квалитетам, а также ступенчатых отверстий с простыми формами переходов	1

7	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Электроэрозионист» 3 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана 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. Электроискровая и электроимпульсная обработка фасонных поверхностей, плоскостей, отверстий и пазов по 8 - 11 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 5 - 2,5 на электроэрозионных и электроимпульсных станках с применением несложной универсальной и специальной оснастки для установки и выверки обрабатываемых изделий

Опыт самостоятельной электроискровой и электроимпульсной обработки фасонных поверхностей, плоскостей, отверстий и пазов по 8 - 11 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 5 - 2,5 на электроэрозионных и электроимпульсных станках с применением несложной универсальной и специальной оснастки для установки и выверки обрабатываемых изделий

Тема 3. Установление последовательности и режимов обработки по технологической карте или указанию мастера (наладчика)

Опыт установления последовательности и режимов обработки по технологической карте или указанию мастера (наладчика)

Тема 4. Изготовление цельнометаллических сит и сеток с перемычкой между отверстиями свыше 0,1 мм. Вырезание изделий по копиру с необходимой выверкой деталей но 8 - 10 квалитетам

Приобретение навыков самостоятельного изготовления цельнометаллических сит и сеток с перемычкой между отверстиями свыше 0,1 мм. Вырезание изделий по копиру с необходимой выверкой деталей но 8 - 10 квалитетам

Тема 5. Предварительная обработка фасонных и криволинейных плоскостей деталей сложной конфигурации

Практический опыт предварительной обработки фасонных и криволинейных плоскостей деталей сложной конфигурации.

Тема 6. Электроэрозионное шлифование сложных деталей по 8 - 11 квалитетам, а также ступенчатых отверстий с простыми формами переходов

Самостоятельное электроэрозионное шлифование сложных деталей по 8 - 11 квалитетам, а также ступенчатых отверстий с простыми формами переходов.

Квалификационная (пробная) работа.

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

Учебно-тематический план производственной практики
«Электроэрозионист» 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, охрана труда	1
2	Электроискровая, электроимпульсная воздушно-плазменная обработка поверхностей, полостей, отверстий и пазов, точного и сложнофасонного инструмента, сложных штампов, турбинных лопаток по 7 - 10 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 2,5 - 1,25 с выверкой и установкой обрабатываемых деталей и электрода-инструмента	2
3	Выполнение электроискровых граверных работ на деталях, изготовленных из твердого сплава или закаленных	1

4	Вырезание сложнофасонных деталей непрерывно движущимся электродом по заданным координатам	2
5	Изготовление цельнометаллических сеток и сит с перемычкой между отверстиями до 0,1 мм, вырезание узких щелей, обработка глубоких глухих отверстий в специальных сплавах и сталях. Электроэрозионное шлифование деталей по 7 - 10 квалитетам. Самостоятельная наладка однотипных станков на различные режимы обработки по технологической или инструкционной карте и паспорту станка	2
6	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Электроэрозионист» 4 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана 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. Электроискровая, электроимпульсная воздушно-плазменная обработка поверхностей, полостей, отверстий и пазов, точного и сложнофасонного инструмента, сложных штампов, турбинных лопаток по 7 - 10 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 2,5 - 1,25 с выверкой и установкой обрабатываемых деталей и электрода-инструмента

Опыт самостоятельной электроискровой, электроимпульсной и воздушно-плазменной обработки поверхностей, полостей, отверстий и пазов, точного и сложнофасонного инструмента, сложных штампов, турбинных лопаток по 7 - 10 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 2,5 - 1,25 с выверкой и установкой обрабатываемых деталей и электрода-инструмента

Тема 3. Выполнение электроискровых граверных работ на деталях, изготовленных из твердого сплава или закаленных

Получение практических навыков выполнения электроискровых граверных работ на деталях, изготовленных из твердого сплава или закаленных

Тема 4. Вырезание сложнофасонных деталей непрерывно движущимся электродом по заданным координатам

Самостоятельное вырезание сложнофасонных деталей непрерывно движущимся электродом по заданным координатам.

Тема 5. Изготовление цельнометаллических сеток и сит с перемычкой между отверстиями до 0,1 мм, вырезание узких щелей, обработка глубоких глухих отверстий в специальных сплавах и сталях. Электроэрозионное шлифование деталей по 7 - 10 квалитетам. Самостоятельная наладка однотипных станков на различные режимы обработки по технологической или инструкционной карте и паспорту станка

Практические навыки изготовления цельнометаллических сеток и сит с перемычкой между отверстиями до 0,1 мм, вырезание узких щелей, обработка глубоких глухих отверстий в специальных сплавах и сталях. Электроэрозионное шлифование деталей по 7 - 10 квалитетам. Самостоятельная наладка однотипных станков на различные режимы обработки по технологической или инструкционной карте и паспорту станка

Квалификационная (пробная) работа.

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

Учебно-тематический план производственной практики
«Электроэрозионист» 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, охрана труда	2
2	Электроискровая, электроимпульсная обработка эксцентрично расположенных и ступенчатых отверстий	2

	различной конфигурации и пазов, наружных и внутренних криволинейных поверхностей и полостей уникальных пресс-форм, штампов и кокилей по 6 - 7 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 1,25 - 0,63, требующих перестановок и комбинированного крепления, с выверкой в нескольких плоскостях	
3	Электроэрозионное шлифование отверстий в деталях из твердых сплавов и хрупких материалов, а также ступенчатых отверстий с различными формами переходов с точностью свыше 0,05 мм	2
4	Наладка станков различных типов	2
5	Пробная квалификационная работа	8
	ИТОГО	16

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы профессиональной переподготовки по профессии «Электроэрозионист» 5 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана 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. Электроискровая, электроимпульсная обработка эксцентрично расположенных и ступенчатых отверстий различной конфигурации и пазов, наружных и внутренних криволинейных поверхностей и полостей уникальных пресс-форм, штампов и кокилей по 6 - 7 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 1,25 - 0,63, требующих перестановок и комбинированного крепления, с выверкой в нескольких плоскостях

Опыт самостоятельной электроискровой и электроимпульсной обработки эксцентрично расположенных и ступенчатых отверстий различной конфигурации и пазов, наружных и внутренних криволинейных поверхностей и полостей уникальных

пресс-форм, штампов и кокилей по 6 - 7 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 1,25 - 0,63, требующих перестановок и комбинированного крепления, с выверкой в нескольких плоскостях

Тема 3. Электроэрозионное шлифование отверстий в деталях из твердых сплавов и хрупких материалов, а также ступенчатых отверстий с различными формами переходов с точностью свыше 0,05 мм

Приобретение навыков электроэрозионного шлифования отверстий в деталях из твердых сплавов и хрупких материалов, а также ступенчатых отверстий с различными формами переходов с точностью свыше 0,05 мм

Тема 4. Наладка станков различных типов

Самостоятельная наладка станков различных типов

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 2, 3, 4, 5 квалификационный разряд по профессии «Электроэрозионист».

2.3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН
Программы повышения квалификации по профессии «Электроэрозионист» 2, 3, 4, 5 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 «Электроэрозионист» 2, 3, 4, 5 разряд

п/п	Наименование разделов и дисциплин*	Всего часов	В том числе:		Обучение с использова	Формы контроля
			ТЗ	ПЗ		

					нием ДОТ, ЭО**	
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	Устройство и принцип работы ЭЭО-оборудования	1	1	-	1	
2.2	Способы и режимы электроэрозионной обработки	1	1	-	1	
2.3	Управление электроэрозионными станками	1	1	-	1	
2.4	Подготовка к работе: установка заготовок, настройка режимов. Контроль качества и технические измерения	1	1	-	1	
	Зачет	2	-	-	2	**Тестирование**
	Итого:	**8**	**5,5**	**0,5**	**8**	

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Программы повышения квалификации по профессии «Электроэрозионист» 2, 3, 4, 5 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 обработке заготовок на электроэрозионных проволочно-вырезных станках.

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 принцип работы ЭЭО-оборудования

Понятие электроэрозионного оборудование (ЭЭО) как устройств для высокоточной обработки сложных металлических изделий, где традиционные

методы механической резки (сверление, фрезерование, токарные операции) могут оказаться недостаточно эффективными или невозможными. Устройство ЭЭО-оборудования. Основные компоненты ЭЭО: рабочий стол (на нём закрепляется обрабатываемая заготовка); электрод (главный инструмент, с помощью которого происходит процесс обработки; источник питания (создаёт и регулирует электрические импульсы, которые передаются на электрод); диэлектрическая жидкость (окружает зону обработки и выполняет несколько функций: охлаждение, изоляция и удаление продуктов эрозии); система управления (программное обеспечение и ЧПУ, которое контролирует движение электрода и заготовки, а также параметры электрических разрядов). Виды формы электродов в зависимости от задачи (проволочный, плоский электроды). Принцип работы ЭЭО-оборудования, основные этапы процесса: формирование разряда; удаление материала; охлаждение, повторение цикла. Основные виды ЭЭО: проволочно-вырезные станки (предназначены для выполнения сложных разрезов и вырезов в различных материалах; через заготовку проводится тонкая металлическая проволока, через которую проходят электрические импульсы); электроэрозионные станки с погружением (создают формы, отверстия и вырезы с помощью электрода, погружённого в заготовку); ЭЭО-сверлильные станки (для сверления точных и узких отверстий в материалах с разной твёрдостью). Особенности эксплуатации ЭЭО. Области применения ЭЭО, в том числе: авиакосмическая отрасль (обработка сложных деталей для двигателей, турбин и корпусных элементов); инструментальная промышленность (производство пресс-форм, штампов и инструментов); медицинская техника (создание высокоточных компонентов для медицинского оборудования и протезов); электроника (изготовление микроэлектронных компонентов и микроинструментов.

Тема 2.2. Способы и режимы электроэрозионной обработки

Понятие электроэрозионной обработки (ЭЭО) как метода обработки твёрдых, жаропрочных или труднообрабатываемых материалов, в основном металлов. Физические основы метода. Основные этапы процесса. Диэлектрическая жидкость: основные функции. Способы электроэрозионной обработки. Основные виды ЭЭО: проволочно-вырезная (используется тонкая проволока (обычно латунная или молибденовая), которая движется по заданной траектории, вырезая контур в заготовке); проходная (применяется объёмный электрод, форма которого соответствует необходимому отверстию или выемке); ЭЭО-сверление (применяется для быстрого получения глубоких и тонких отверстий в металле, особенно в труднодоступных местах или жаропрочных материалах); комбинированная (сочетание различных типов ЭЭО или комбинирование с другими методами (например, ультразвуковой или лазерной обработкой). Основные режимы

электроэрозионной обработки. Правила выбора оптимального режима в зависимости от типа обрабатываемого материала. Режимы электроэрозионной обработки для углеродистых и легированных сталей (рекомендуется использовать напряжение в диапазоне 80–160 В при токе 10–35 А, частота импульсов — 15–60 кГц). Режимы электроэрозионной обработки для титановых сплавов (рекомендуется напряжение 70–150 В и относительно низкие токи 5–30 А для предотвращения чрезмерного износа электрода). Понятие длительности импульса. Влияние длительности импульса на шероховатость поверхности. Особенности применения коротких импульсов (0,1–0,5 мкс). Особенности применения длинных импульсов (2-5 мкс). Технология использования ЭЭО. Основные этапы технологического процесса (операции): предварительная (для удаления основной части припуска за минимальное время при минимальном износе инструмента); получистовая (для получения заданной точности и уменьшения высоты неровностей поверхности и толщины изменённого слоя); окончательная (для получения заданных геометрических и физико-механических параметров качества поверхностного слоя за минимальное время).

Тема 2.3. Управление электроэрозионными станками

Принцип работы электроэрозионных станков. Понятие системы числового программного управления (ЧПУ, CNC). Основные функции и задачи системы ЧПУ, в том числе: контроль процесса, регулирование силы и частоты электрических разрядов, контроль темпа работы. Особенности создания деталей сложной формы из токопроводящих материалов. Приемы получения деталей с высокой точностью (допуск – 1,5–10 мкм) и минимальными параметрами шероховатости поверхности (0,04–0,32 мкм по Ra). Физическое явление электрической эрозии. Особенности процесса электрической эрозии. Электроискровый режим для финишной обработки. Электроимпульсный режим для черновой обработки. Основные компоненты системы ЧПУ. Правила настройки программы обработки. Правила выбора режима работы генератора импульсов, координат точек обрабатываемого контура на заготовке и соответствующих перемещений электрода-инструмента и заготовки. Принцип работы сервомеханизма. Система прокачки, основные задачи и функции в том числе: контроль расхода и фильтрации рабочей жидкости, подаваемой в рабочую зону. Специализированное программное обеспечение (ESPRIT, Mastercam или Siemens NX). Управляющие программы с использованием стандартных языков ЧПУ (G-коды). Команды, задающие параметры и последовательность перемещения инструмента. Техника безопасности при эксплуатации электроэрозионных станков согласно инструкции изготовителя: основные требования и правила. Техника пожарной безопасности при эксплуатации электроэрозионных станков. Правила ограждения рабочей зоны из негорючего

материала для защиты обслуживающего персонала от брызг рабочей жидкости. Средства индивидуальной и коллективной защиты при работе на электроэрозионных станках: правила подбора, использования и утилизации. Требования к персоналу, обеспечивающему эксплуатацию, ремонт и обслуживание электроэрозионных станков.

Тема 2.4. Подготовка к работе: установка заготовок, настройка режимов. Контроль качества и технические измерения

Подготовка к работе электроэрозионных станков, основные этапы и их особенности: установка заготовок, настройка режимов, контроль качества и технические измерения. Обеспечение точности и качества обработки. Способы оптимизации процесса обработки. Правила установки заготовок, основные этапы: закрепление заготовки на рабочем столе станка, обеспечивая устойчивость и выравнивание; установка электрода-инструмента в шпиндель головки; заполнение ванны рабочей жидкостью, проверка работы системы прокачки, установка необходимого давления прокачки. Особенности использования индикаторов, оптических приборов, приспособлений, позволяющих изменять положение инструмента по отношению к заготовке и угол наклона при выверке параметров установки. Особенности настройки режимов ЭЭО. Основные этапы настройки. Установка режима генератора импульсов (полярность, форма импульсов, скважность, частота следования импульсов, средний ток). Использование соответствующих таблиц и номограммы. Установка режимов с учетом типа обрабатываемого материала (для углеродистых и легированных сталей;для титановых сплавов). Современные станки с системами ЧПУ с адаптивным управлением процессом: особенности настройки и эксплуатации. Настройка системы автоматического регулирования межэлектродного зазора. Понятие контроля качества. Основные этапы контроля: осмотр детали после завершения электроэрозионной резки на предмет видимых дефектов (следов коротких замыканий, наплывов или углублений, ступенек на гранях); проверка качества поверхности реза измерением шероховатости профилометром или микроскопом (максимальная высота микронеровностей должна соответствовать установленному классу точности); измерение отклонения размеров и формы, проверка взаимного расположения поверхностей (для ответственных сборочных единиц). Технические измерения. Проведения контроля электрических параметров процесса электроэрозионной обработки по показаниям электрических приборов (вольтметра и амперметра). Регулярная калибровка оборудования (проверка точности станков и измерительных приборов).

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

УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Учебно-тематический план производственной практики «Электроэрозионист» 2 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, охрана труда	0,5
2	Электроискровая и электроимпульсная обработка отверстий различной конфигурации, получение простых выборок, выемок и канавок по 12 - 14 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 20 - 5 на налаженных станках	1
3	Вырезание фланцев, разрезание труб с образованием фасок под сварку, отрезание прибылей	0,5
4	Шлифование наружных и внутренних цилиндрических поверхностей на налаженных станках-автоматах и полуавтоматах	1
5	Удаление из деталей сломанного инструмента. Упрочнение режущего инструмента на установках для электроискрового упрочнения или на вибраторах	1
6	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Электроэрозионист» 2 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана 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. Электроискровая и электроимпульсная обработка отверстий различной конфигурации, получение простых выборок, выемок и канавок по 12 - 14 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 20 - 5 на налаженных станках

Опыт самостоятельной электроискровой и электроимпульсной обработки отверстий различной конфигурации, получение простых выборок, выемок и канавок по 12 - 14 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 20 - 5 на налаженных станках.

Тема 3. Вырезание фланцев, разрезание труб с образованием фасок под сварку, отрезание прибылей

Самостоятельное вырезание фланцев, разрезание труб с образованием фасок под сварку, отрезание прибылей.

Тема 4. Шлифование наружных и внутренних цилиндрических поверхностей на налаженных станках-автоматах и полуавтоматах

Приобретение навыка шлифования наружных и внутренних цилиндрических поверхностей на налаженных станках-автоматах и полуавтоматах.

Тема 5. Удаление из деталей сломанного инструмента. Упрочнение режущего инструмента на установках для электроискрового упрочнения или на вибраторах

Самостоятельное удаление из деталей сломанного инструмента. Получение опыта упрочнения режущего инструмента на установках для электроискрового упрочнения или на вибраторах

Квалификационная (пробная) работа.

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

Учебно-тематический план производственной практики
«Электроэрозионист» 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	0,5
2	Электроискровая и электроимпульсная обработка фасонных поверхностей, плоскостей, отверстий и пазов по 8 - 11 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 5 - 2,5 на электроэрозионных и электроимпульсных станках с применением несложной универсальной и специальной оснастки для установки и выверки обрабатываемых изделий	1
3	Установление последовательности и режимов обработки по технологической карте или указанию мастера (наладчика)	0,5
4	Изготовление цельнометаллических сит и сеток с перемычкой между отверстиями свыше 0,1 мм. Вырезание изделий по копиру с необходимой выверкой деталей но 8 - 10 квалитетам	1
5	Предварительная обработка фасонных и криволинейных плоскостей деталей сложной конфигурации	0,5
6	Электроэрозионное шлифование сложных деталей по 8 - 11 квалитетам, а также ступенчатых отверстий с простыми формами переходов	0,5
7	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Электроэрозионист» 3 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана 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. Электроискровая и электроимпульсная обработка фасонных поверхностей, плоскостей, отверстий и пазов по 8 - 11 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 5 - 2,5 на электроэрозионных и электроимпульсных станках с применением несложной универсальной и специальной оснастки для установки и выверки обрабатываемых изделий

Опыт самостоятельной электроискровой и электроимпульсной обработки фасонных поверхностей, плоскостей, отверстий и пазов по 8 - 11 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 5 - 2,5 на электроэрозионных и электроимпульсных станках с применением несложной универсальной и специальной оснастки для установки и выверки обрабатываемых изделий

Тема 3. Установление последовательности и режимов обработки по технологической карте или указанию мастера (наладчика)

Опыт установления последовательности и режимов обработки по технологической карте или указанию мастера (наладчика)

Тема 4. Изготовление цельнометаллических сит и сеток с перемычкой между отверстиями свыше 0,1 мм. Вырезание изделий по копиру с необходимой выверкой деталей но 8 - 10 квалитетам

Приобретение навыков самостоятельного изготовления цельнометаллических сит и сеток с перемычкой между отверстиями свыше 0,1 мм. Вырезание изделий по копиру с необходимой выверкой деталей но 8 - 10 квалитетам

Тема 5. Предварительная обработка фасонных и криволинейных плоскостей деталей сложной конфигурации

Практический опыт предварительной обработки фасонных и криволинейных плоскостей деталей сложной конфигурации.

Тема 6. Электроэрозионное шлифование сложных деталей по 8 - 11 квалитетам, а также ступенчатых отверстий с простыми формами переходов

Самостоятельное электроэрозионное шлифование сложных деталей по 8 - 11 квалитетам, а также ступенчатых отверстий с простыми формами переходов.

Квалификационная (пробная) работа.

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

Учебно-тематический план производственной практики
«Электроэрозионист» 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, охрана труда	0,5
2	Электроискровая, электроимпульсная воздушно-плазменная обработка поверхностей, полостей, отверстий и пазов, точного и сложнофасонного инструмента, сложных штампов, турбинных лопаток по 7 - 10 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 2,5 - 1,25 с выверкой и установкой обрабатываемых деталей и электрода-инструмента	1
3	Выполнение электроискровых граверных работ на деталях, изготовленных из твердого сплава или закаленных	0,5
4	Вырезание сложнофасонных деталей непрерывно движущимся электродом по заданным координатам	1
5	Изготовление цельнометаллических сеток и сит с перемычкой между отверстиями до 0,1 мм, вырезание узких щелей, обработка глубоких глухих отверстий в специальных сплавах и сталях. Электроэрозионное шлифование деталей по 7 - 10 квалитетам. Самостоятельная наладка однотипных станков на различные режимы обработки по технологической или инструкционной карте и паспорту станка	1
6	Пробная квалификационная работа	1
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Электроэрозионист» 4 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана 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. Электроискровая, электроимпульсная воздушно-плазменная обработка поверхностей, полостей, отверстий и пазов, точного и сложнофасонного инструмента, сложных штампов, турбинных лопаток по 7 - 10 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 2,5 - 1,25 с выверкой и установкой обрабатываемых деталей и электрода-инструмента

Опыт самостоятельной электроискровой, электроимпульсной и воздушно-плазменной обработки поверхностей, полостей, отверстий и пазов, точного и сложнофасонного инструмента, сложных штампов, турбинных лопаток по 7 - 10 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 2,5 - 1,25 с выверкой и установкой обрабатываемых деталей и электрода-инструмента

Тема 3. Выполнение электроискровых граверных работ на деталях, изготовленных из твердого сплава или закаленных

Получение практических навыков выполнения электроискровых граверных работ на деталях, изготовленных из твердого сплава или закаленных

Тема 4. Вырезание сложнофасонных деталей непрерывно движущимся электродом по заданным координатам

Самостоятельное вырезание сложнофасонных деталей непрерывно движущимся электродом по заданным координатам.

Тема 5. Изготовление цельнометаллических сеток и сит с перемычкой между отверстиями до 0,1 мм, вырезание узких щелей, обработка глубоких глухих отверстий в специальных сплавах и сталях. Электроэрозионное шлифование деталей по 7 - 10 квалитетам. Самостоятельная наладка однотипных станков на различные режимы обработки по технологической или инструкционной карте и паспорту станка

Практические навыки изготовления цельнометаллических сеток и сит с перемычкой между отверстиями до 0,1 мм, вырезание узких щелей, обработка глубоких глухих отверстий в специальных сплавах и сталях. Электроэрозионное шлифование деталей по 7 - 10 квалитетам. Самостоятельная наладка однотипных станков на различные режимы обработки по технологической или инструкционной карте и паспорту станка.

Квалификационная (пробная) работа.

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

Учебно-тематический план производственной практики
«Электроэрозионист» 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, охрана труда	1
2	Электроискровая, электроимпульсная обработка эксцентрично расположенных и ступенчатых отверстий различной конфигурации и пазов, наружных и внутренних криволинейных поверхностей и полостей уникальных пресс-форм, штампов и кокилей по 6 - 7 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 1,25 - 0,63, требующих перестановок и комбинированного крепления, с выверкой в нескольких плоскостях	1
3	Электроэрозионное шлифование отверстий в деталях из твердых сплавов и хрупких материалов, а также ступенчатых отверстий с различными формами переходов с точностью свыше 0,05 мм	1
4	Наладка станков различных типов	1
5	Пробная квалификационная работа	4
	ИТОГО	8

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Программы повышения квалификации по профессии «Электроэрозионист» 5 разряд

Тема 1. Знакомство с территорией предприятия, ТБ и пожарной безопасностью, правила внутреннего трудового распорядка, охрана 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. Электроискровая, электроимпульсная обработка эксцентрично расположенных и ступенчатых отверстий различной конфигурации и пазов, наружных и внутренних криволинейных поверхностей и полостей уникальных пресс-форм, штампов и кокилей по 6 - 7 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 1,25 - 0,63, требующих перестановок и комбинированного крепления, с выверкой в нескольких плоскостях

Опыт самостоятельной электроискровой и электроимпульсной обработки эксцентрично расположенных и ступенчатых отверстий различной конфигурации и пазов, наружных и внутренних криволинейных поверхностей и полостей уникальных пресс-форм, штампов и кокилей по 6 - 7 квалитетам или по параметру шероховатости Ra 1,25 - 0,63, требующих перестановок и комбинированного крепления, с выверкой в нескольких плоскостях

Тема 3. Электроэрозионное шлифование отверстий в деталях из твердых сплавов и хрупких материалов, а также ступенчатых отверстий с различными формами переходов с точностью свыше 0,05 мм

Приобретение навыков электроэрозионного шлифования отверстий в деталях из твердых сплавов и хрупких материалов, а также ступенчатых отверстий с различными формами переходов с точностью свыше 0,05 мм

Тема 4. Наладка станков различных типов

Самостоятельная наладка станков различных типов

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 2, 3, 4, 5 квалификационный разряд по профессии «Электроэрозионист».

3. ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативно-правовая база

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. 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»;

3. 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);

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

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

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

7. Приказ МЧС России от 31.07.2020 N 582 «Об утверждении свода правил «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования»;

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

9. 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»;

10. Приказ Министерства труда России от 27.11.2020 N 835н «Об утверждении Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями» (Зарегистрировано в Минюсте России 11.12.2020 N 61411);

11. «РД 34.03.204. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями» (утв. Минэнерго СССР 30.04.1985, Постановлением Президиума ЦК профсоюза рабочих электростанций и электротехнической промышленности от 27.03.1985, протокол N 42).

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, площадью 10 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	Среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее

	обучению	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. Контроль формы обработанных контуров до 7-й степени точности и выше.
2. Устройство наклона электрода-проволоки.
3. Влияние режимов обработки, конструктивных особенностей пакета и физико-механических свойств обрабатываемого материала на формирование качества обработанной поверхности.
4. Основы программирования обработки на электроэрозионном оборудовании и некоторые языки программирования.
5. Контроль работы системы подачи и охлаждения жидкости для обработки сложных поверхностей.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ
по профессии «Электроэрозионист»

№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.	**Какой язык для программирования обработки на станках с ЧПУ является наиболее популярным?**
а	**ИСО 7 бит**
б	ELAN-25
в	PROMPT
г	Java
8.	**Что необходимо сделать в первую очередь после включения станка с ЧПУ?**
а	Проверить: хорошо ли закреплена заготовка
б	Выбрать инструмент для обработки
в	**Переместить исполнительные органы в его нулевую точку для синхронизации с СЧПУ**
г	Нет правильного ответа
9.	**Как называется оболочка провода, защищающая от утечки тока?**
а	**Изоляция**
б	Полимер
в	Покрытие
г	Заземление
10.	**Какую функцию выполняет автоматический выключатель тока в электрической цепи?**
а	**Функцию защиты от перегрузки и короткого замыкания**
б	Функцию включения и выключения
в	Функцию автоматизации

г	Нет правильного ответа
11.	**Какая точка является базовой для шпинделя?**
а	Точка пересечения направляющих
б	Точка пересечения его диагоналей
в	Точка пересечения его осей
г	**Точка пересечения торца шпинделя с собственной осью вращения**
12.	**Какие коды используются для определения рабочей системы координат?**
а	G84-G89
б	**G54-G59**
в	G154-G567
г	G78-G86
13.	**Что такое рабочее смещение?**
а	**Расстояние от нуля станка до нуля детали вдоль определенной оси**
б	Расстояние от шпинделя до нуля детали
в	Расстояние от нуля станка до шпинделя
г	Нет правильного ответа
14.	**При помощи каких кодов происходит переключение между относительными и абсолютными координатами?**
а	**G90, G91**
б	G15, G87
в	G29, G35
г	G45, G48
15.	**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
16.	**Аккумуляторы какого вида являются самыми экологичными?**
а	Ni-MH – никель-металл-гидридные
б	Ni-Cd – никель-кадмиевые
в	Na-Ion – натрий-ионные
г	**Li-Ion - литий-ионные аккумуляторы**
17.	**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
18.	**Электроинструмент, в котором защита от поражения электрическим током обеспечивается основной изоляцией и соединением открытых проводящих частей, доступных для прикосновения, с защитным проводником стационарной проводки, относится к…**
а	0 классу
б	III классу
в	**I классу**
г	II классу
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*