

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральным законом от 29.12. 12 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
- профессиональным стандартом «Гальваник», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14.07.2015 г. № 451н;

Программа направлена на приобретение лицами различного возраста профессиональной компетенции, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами, получение указанными лицами квалификационных разрядов, классов, категорий по профессии рабочего или должности служащего без изменения уровня образования.

Настоящая программа предназначена для первичной профессиональной подготовки по профессии рабочего, должности служащего «Гальваник», код: 11629, квалификация 2-4 уровень.

1.1. Цель реализации программы

Сформировать у обучающихся профессиональные компетенции, обеспечивающие выполнение нового вида профессиональной деятельности по нанесению на детали и изделия защитных, защитно-декоративных и специальных покрытий методом гальваностегии и гальванопластики, а также нанесению окисных покрытий химическим и электрохимическими способами без изменения уровня образования.

Основная цель вида профессиональной деятельности: создание защитных, защитно-декоративных и специальных покрытий методом гальваностегии и гальванопластики, нанесение окисных покрытий химическим и электрохимическими способами, восстановление поврежденных деталей, а также получение точных копий деталей методом гальванопластики.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы обучающиеся должны приобрести знания и умения, необходимые для качественного выполнения профессиональной деятельности по нанесению на детали и изделия защитных, защитно-декоративных и специальных покрытий методом гальваностегии и гальванопластики, а также нанесению окисных покрытий химическим и электрохимическими способами без изменения уровня образования.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с требованиями Профессионального стандарта «Гальваник» и содержат требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации:

Характеристика трудовых функций:

1. Обобщенная трудовая функция: Выполнение гальванического покрытия с наружной и внутренней стороны простых изделий и деталей с прямыми и криволинейными плоскостями, имеющими впадины и выступы. Код А. Уровень квалификации 2.

1.1. Трудовая функция: Подготовка поверхностей для гальванического покрытия с наружной и внутренней стороны простых изделий и деталей с прямыми и криволинейными плоскостями, имеющими впадины и выступы. Код А/01.2. Уровень (подуровень) квалификации 2.

Необходимые умения: Выполнять методики приготовления травильных смесей кислот для травления цветных металлов под руководством гальваника более высокой квалификации; выполнять методики приготовления щелочных растворов для обезжиривания при химической подготовке поверхностей под руководством гальваника более высокой квалификации; выполнять подготовку поверхностей деталей к покрытию механическим способом: шлифование, полирование, галтовка, крацевание, струйная абразивная и гидроабразивная обработка; выполнять подготовку поверхностей деталей к покрытию химическим способом: обезжиривание, травление, активация, промывка; выполнять технические регламенты эксплуатации ручных, ленточных станков для механической подготовки поверхностей изделий под покрытие; подбирать материал для изготовления шлифовальных и полировальных кругов, щетки для крацевания, полировальные пасты; соблюдать условия, обеспечивающие качественную подготовку деталей к покрытию.

Необходимые знания: Виды химической и электрохимической обработки (обезжиривание, травление, активация, химическое и электрохимическое полирование); состав растворов и режим работы при химической и электрохимической подготовке поверхностей; назначение, условия применения; горючие и негорючие растворители; крацевальные станки, их устройство и принцип работы; оборудование для песко- и дробеструйной, гидроабразивной обработки; материал для изготовления шлифовальных и полировальных кругов, зернистость абразивов, группа зернистости и вид обработки, номер зернистости, размерная характеристика зерен; материал для изготовления щеток для крацевания; методы обезвреживания рабочих растворов обезжиривания; методы повышения эффективности обезжиривания: повышение температуры, перемешивание, струйная подача раствора, наложение ультразвуковых колебаний, встряхивание; механические способы подготовки деталей к покрытию: очистка сыпучими абразивными материалами: гидropескочистка, струйная очистка наждачным порошком и карборундом различной зернистости; очистка стальной дробью, металлическим песком и рубленой проволокой; механические способы подготовки поверхности деталей к покрытию: шлифование, полирование, галтовка, крацевание, струйная абразивная и гидроабразивная обработка; назначение, условия применения; оборудование для галтовки и вибрационной обработки; оборудование для химической и электрохимической подготовки поверхности деталей к нанесению покрытий (ванны, струйный аппарат, аппараты для обработки деталей в парах растворителей); общая схема подготовки поверхности изделий к покрытию; роль подготовительных операций при нанесении покрытий; поверхностно-активные вещества (ПАВ), вводимые в щелочные обезжиривающие растворы; электрохимическое обезжиривание; полировальные пасты, их состав, сорта и применение; растворители, их характеристика и назначение; свойства, характеристика и условия применения абразивных материалов (шлифовальных кругов и брусков, абразивных порошков, наждачной бумаги); состав растворов обезжиривания и режимы работы; состав растворов при подготовке поверхности труб из титана под оксидирование, режим обработки; способы подготовки поверхности изделий под покрытие и ее значение для качества покрытия; технологии очистки труб из цветных металлов и их сплавов по первой группе; технологии очистки труб из черных металлов по первой группе; требования безопасной работы с растворами и электролитами обезжиривания; требования безопасности при разведении растворов травления; требования, предъявляемые к обработке поверхности под размерное хромирование; условия, обеспечивающие качественную подготовку деталей к покрытию: соблюдение параметров шероховатости поверхности; отсутствие заусенцев, окалины, старых покрытий, неметаллических включений; правильный монтаж на подвески и в барабаны; тщательное обезжиривание, травление и активизация; соблюдение режимов промывки; недопущение длительных перерывов между промывкой и покрытием; назначе-

ние процесса химической активации, состав растворов, режимы обработки; химическое травление и активация, составы растворов для черных и цветных металлов; виды брака при травлении и способы его устранения; электрохимическое травление и активизация; шлифовальные и полировальные круги, шкурки и ленты, материал для изготовления шлифовальных и полировальных кругов; шлифовальные и полировальные пасты, их состав, сорта и применение.

1.2. Трудовая функция: Нанесение гальванического покрытия на детали и изделия простой конфигурации. Код А/02.2. Уровень (подуровень) квалификации 2.

Необходимые умения: Выполнять гальваническое покрытие керамических деталей; выполнять анодное оксидирование деталей приборов; выполнять гальваническое покрытие шурупов для крепления всех металлических деталей внутренней аппаратуры, винтов рам, прутков оконных и предохранительных решеток; полос, ручек и наличников дверных цельнометаллических вагонов; выполнять гальванопластическое изготовление простых и средней сложности изделий для электровакуумных приборов; выполнять декоративное гальваническое покрытие деталей бытовой электроосветительной арматуры средней сложности; выполнять защитное эматалирование деталей и изделий простой конфигурации; выполнять защитное эматалирование деталей крепежных для изделий систем кондиционирования воздуха, электроventilаторов; выполнять защитное эматалирование козырьков, отбойных листов, решеток кольцевых в системах кондиционирования и судовой вентиляции; выполнять защитное эматалирование планок, полос, скоб и других малогабаритных деталей простой конфигурации; выполнять кадмирование ниппелей, угольников, экранов; выполнять лужение гальваническое с монтажом и в барабане простых деталей и изделий (гаек, шайб, болтов, винтов, шпилек); выполнять лужение гальваническое цепей и проволоки различного сечения; выполнять методики загрузки ванны химикатами по установленной рецептуре; выполнять методики консервации и технологические регламенты упаковки деталей после покрытия; выполнять методики снятия бракованных покрытий; выполнять никелирование с двумя подслоями (матовое) гаек, кранов водопроводных, оправ термометров, рупоров, пружин плоских и спиральных; выполнять никелирование с двумя подслоями, оцинкование с изоляцией мест, не подлежащих покрытию фланцев, шайб, шестерней всех размеров; выполнять оксидирование кронштейнов всех размеров с частичной изоляцией поверхностей; выполнять оцинкование с пассивированием деталей надводных трапов кораблей, трапов подводных лодок, деталей ограждения для трапов, скоб, коушей, обушков, талрепов; выполнять оцинкование с пассивированием деталей электро- и радиоаппаратуры (экранов, панелей, каркасов, кожухов, фигурных кронштейнов); выполнять очистку от недоброкачественных покрытий латунирования, хромирования, кадмирования, свинцевания, лужения, цинковых и никелевых покрытий; выполнять правила загрузки деталей и изделий в ванны; выполнять правила навешивания деталей и изделий на специальные приспособления и проволоку; выполнять правила снятия деталей и изделий после нанесения гальванического покрытия; выполнять строповку и перемещение грузов массой до 500 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств в пределах рабочего места; выполнять технические регламенты эксплуатации оборудования для гальванических металлопокрытий; выполнять технологические регламенты гальванического лужения; выполнять химическое оксидирование листов, угольников, фланцев; выполнять цинкование и кадмирование с последующим фосфатированием в барабане деталей и изделий (винтов, болтов, гаек, шайб, шурупов и других мелких деталей общим весом загрузки до 15 кг); выполнять цинкование и кадмирование с последующим фосфатированием и с монтажом деталей и изделий простой конфигурации (шайб и гаек стандартных); выполнять цинкование и никелирование в барабане простых деталей и изделий (болтов, винтов, шурупов, га-

ек, шайб); зачищать провода и аноды; изготавливать гальванопластическим методом сетки мелкоструктурные медные; изолировать части деталей, не подлежащие покрытию; никелировать воронки, вилки, вешалки, башмаки, подвески, краники, крючки, капельницы; никелировать шестерни и кольца различных размеров; оксидировать арматуру паровых машин и турбин (парозапорных клапанов, смазочных насосов, тахометров, вентильных короб, редукционных клапанов); осуществлять приготовление электролитов цинкования, кадмирования, меднения, никелирования, хромирования, оловянирования, железнения, серебрения, оксидирования, электрополирования, фосфатирования под руководством гальваника более высокой квалификации, корректировку растворов; применять для изоляции поверхностей, не подлежащих металлопокрытию, лаки, грунты химически стойкие, полиэтиленовые и поливинилхлоридные пленки, тефлон, парафиновые смеси; производить износостойкое хромирование без установки дополнительных анодов простых деталей и изделий (винтов, болтов, гаек, шайб); производить изоляцию поверхности деталей и изделий, не подлежащих покрытию; производить однослойное и многослойное матовое никелирование деталей и изделий простых и средней сложности (планок, ручек, втулок, петель, шайб); промывать и сушить детали и изделия после обработки; регулировать гальванические процессы по приборам и заданным режимам; соблюдать установленный режим работы по показаниям приборов; составлять по установленным рецептам электролиты и растворы под руководством гальваника более высокой квалификации; фильтровать электролит никелирования для удаления вредных примесей; хромировать доски фирменные, планки отличительные, шкалы стальные, хромировать, оксидировать кольца уплотнительные, крепеж специальный, крышки

Необходимые знания: Вентиляция, назначение, способы, устройство бортовой вентиляции; виды и свойства материалов, используемых для изоляции участков деталей, не подлежащих покрытию; виды коррозионных разрушений (коррозия сплошная, местная, равномерная, точечная, коррозионное растрескивание); виды приспособлений для завешивания деталей в ванны подготовки к металлопокрытию: сетки для обработки деталей насыпью, рамочные приспособления, корзинки, приспособления для индивидуального завешивания деталей; виды сплавов алюминия (литейные сплавы-силумины, сплавы, обрабатываемые давлением, дюралюминий), марки, обозначения по действующим техническим регламентам, свойства и применение сплавов алюминия; виды, свойства и применение электроизоляционных материалов; влияние промывки на качество покрытия; влияние раствора аммиака на организм человека, предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны, класс опасности, защита; влияние соляной кислоты на организм человека, предельно допустимая концентрация, класс опасности; влияние среды на коррозию металлов, газовая, атмосферная коррозия, биокоррозия, контактная коррозия; влияние хромового ангидрида на организм человека, класс опасности, предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны; внешний вид, растворимость в воде, срок годности едкого натрия, соды, тринатрийфосфата, меди сернокислой, никеля сернокислого, никеля хлористого, калия фтористого, хромового ангидрида, цинка сернокислого, окиси цинка; выбор набивочных и теплоизоляционных материалов в зависимости от среды, давления и температуры; требования к химикатам и воде, применяемым для приготовления растворов и электролитов; зависимость рассеивающей способности стандартного электролита хромирования от параметров электролиза, искусственные приемы получения равномерных покрытий; значение и свойства смазочных материалов для работы машин и механизмов; классификация коррозии по механизму протекания процесса: химическая и электрохимическая, виды коррозионных разрушений (коррозия местная, межкристаллитная); классификация химических реактивов по чистоте: технические, чистые "Ч", чистые для анализа "ЧДА", химиче-

ски чистые "ХЧ"; классификация электролитов, основные параметры электролитических процессов; краткая характеристика материалов, используемых в отрасли; методы защиты металлов от коррозии: лакокрасочные покрытия, защитные гальванические покрытия, оксидирование, фосфатирование, применение ингибиторов коррозии, протекторная защита; методы обработки кожных покровов при попадании концентрированных и разбавленных кислот; механизм прохождения тока через электролит, элементарный электрический заряд (заряд электрона), движение ионов в электрическом поле, взаимодействие ионов в растворе; назначение гальванических покрытий: повышение износостойкости, защитных и декоративных свойств деталей и изделий, получение покрытий со специальными свойствами; назначение и применение цветных металлов (бронзы, латуни, алюминия) в технике; назначение и условия применения вспомогательных материалов: моющих жидкостей, фильтровальных тканей из стеклянного волокна, фильтровальных хлопчатобумажных тканей, винипласта листового, фторопласта, поливинилхлорида, полистирола, резины; назначение и условия применения простых приспособлений для подвески и погружения деталей в ванны; назначение латунных покрытий, состав и режим работы электролитов, неполадки в работе ванн латунирования и способы их устранения, способы приготовления и корректировки ванн латунирования; назначение электрополирования, состав растворов электрополирования для различных металлов и сплавов, режимы электрополирования; назначение, общая характеристика и особенности процесса хромирования, состав, режим работы универсального электролита хромирования; назначение, состав раствора фосфатирования, режимы обработки; назначение, условия латунирования, рецептура и приготовление электролита латунирования, неполадки при латунировании и способы устранения; неполадки при хромировании и способы их устранения; неполадки при цинковании и способы их устранения; обозначение на чертежах параметров шероховатости и качеств, допусков и посадок, указаний термической обработки; общая характеристика и назначение цинкования, состав, режим работы сернокислотного электролита цинкования; общее понятие об этилендиаминовом и аммиачном электролитах; определение предельно допустимой концентрации; основные виды гальванических покрытий и основы электролиза; основные компоненты и режимы работы меднения в кислых, щелочных электролитах; основные неполадки при лужении и способы их устранения; основные разновидности и назначение в технике черных металлов (чугун, сталь), химический состав чугуна и стали, механические свойства чугуна и стали; основные сведения об устройстве электролитных ванн и правила подготовки их к работе; диссоциация кислот, оснований и солей в водных растворах, степень диссоциации, методы определения степени электролитической диссоциации; основы электроники и электрогазии в пределах выполняемой работы; особенности размерного хромирования алюминия, титана и их сплавов; параметры электролитических процессов: сила тока, напряжение, выход по току, рассеивающая способность электролитов, кроющая способность; пассивность анодов, борьба с ней, способы измерения и подсчета поверхности покрываемых деталей и расчета необходимой силы тока; первая помощь при химических ожогах; повышение химической стойкости цинковых покрытий пассивированием; порядок допуска к самостоятельной работе; порядок оформления наряда-допуска на выполнение некоторых видов работ, включая работы с концентрированными едкими и хромосодержащими веществами; последовательность включения гальванических и подготовительных ванн в вентиляционную систему; последствия вредного воздействия на окружающую среду отходов гальванического производства; правила безопасной эксплуатации оборудования гальванических цехов; правила обращения с кислотами, щелочами, цианистыми солями; правила хранения кислот, химикатов, растворителей; тара, требования, предъявляемые к ней; правила перемещения грузов массой до 500 кг и эксплуатации специальных

транспортных и грузовых средств; правила подвода дополнительных анодов; правила разведения кислотосодержащих растворов и электролитов; правила размещения анодов в гальванической ванне для процесса никелирования; принцип действия электролитных ванн; приспособления для навешивания деталей, подвески различной конструкции, сетки, корзинки; режимы гальванических покрытий деталей и изделий; свойства и класс опасности кислот, применяемых в гальваностегии; свойства и назначение медных покрытий, электролиты меднения; неполадки при меднении и способы их устранения; особенности меднения различных металлов и сплавов; свойства и назначение оксидных пленок цветных металлов и сплавов, растворы химического оксидирования цветных металлов и сплавов; электрохимическое оксидирование цветных металлов и сплавов, характеристика электролитов и режимы обработки при оксидировании цветных металлов и сплавов; свойства и назначение хромовых покрытий; свойства и области применения фосфатированных черных металлов, толщина слоя, состав растворов и режим нормального, ускоренного, холодного, черного фосфатирования; свойства кислот, щелочей и цианистых солей; свойства материалов, применяемых в растворах гальванических покрытий: гипофосфит натрия, цианистый калий, сернокислый натрий, хлористый натрий, борная кислота, сернокислая медь, сернокислый никель, хлористый никель, хромовый ангидрид; сернокислый цинк, окись цинка, окись кадмия, дисульфанафталиновая кислота, фтористый кадмий или натрий, блескообразующие добавки; свойства, назначение и область применения гальванически осажденного железа, состав и режим работы электролитов железнения, способы приготовления и корректировки электролитов железнения, неполадки и способы устранения при гальваническом осаждении железа; свойства, назначение, область применения никелирования, общая характеристика покрытия, состав и режим работы электролита никелирования; сернокислотное оксидирование алюминия; назначение, состав раствора, режимы работы; сильные и слабые электролиты, особенности сильных электролитов, различие между сильными и слабыми электролитами, взаимодействие ионов в растворе; современное промышленное применение электрохимических процессов, преимущества и недостатки электрохимических методов; состав и способы приготовления щелочных (цинкатных) электролитов, режимы цинкования в щелочных электролитах и работы ванн, неполадки при цинковании и способы их устранения; состав и режим работы сернокислых и сульфатных электролитов никелирования, особенности никелирования в сернокислом электролите; состав раствора твердого хромирования, режимы обработки; состав растворов и режим работы ванн для фосфатирования цинка, алюминия, магния; состав, приготовление и режим работы кислых и цианистых электролитов кадмирования, неполадки при кадмировании и способы их устранения; составы растворов для осветления и пассивирования цинковых покрытий и режимы процессов; способы защиты от влияния окислов азота на организм человека; способы изоляции поверхностей деталей и изделий, не подлежащих гальваническому покрытию; способы оксидирования черных металлов, толщина оксидных пленок черных металлов в зависимости от способа оксидирования, свойства оксидной пленки на черных металлах, состав и режим работы растворов оксидирования черных металлов; способы промывки, протирки и сушки деталей и изделий после обработки; способы снятия недоброкачественного никелевого покрытия; электролит для снятия никеля, состав раствора, режимы обработки; сравнительная характеристика цианистых и кислых электролитов цинкования; средства индивидуальной защиты работающих (спецодежда, спецобувь, защитные очки, перчатки, противогазы, респираторы), порядок их выдачи, применения и хранения; стационарные, колокольные и барабанные ванны; их устройство, типы, материал, футеровка, устройство бортовой вентиляции; сущность процесса пассивирования, состав раствора, срок хранения пассивированных деталей; сущность процесса фосфатирования, виды

фосфатирования, толщина слоя, методы обработки изделий после фосфатирования; сущность химических и электрохимических методов нанесения покрытий; твердое, беспористое и комбинированное хромирование, назначение покрытий; типы и назначение реостатов, виды регулировки тока, питающего ванну; требования безопасной работы с электролитом электрополирования нержавеющей и высоколегированной стали; требования безопасности при подготовке раствора воронения к работе; требования, предъявляемые к воздушной среде рабочего помещения, значение вентиляции в гальваническом цехе; условия допуска лиц к самостоятельной работе на гальваническом участке; условные изображения на чертежах основных типов резьбы, болтов, валов, гаек, винтов, пружин, зубчатых колес и сварочных швов; устройство и принцип работы вспомогательного оборудования и приспособления: насосов, фильтров, мешалок; устройство оборудования для промывки и сушки деталей; физико-химические и механические свойства кадмия, свойства, назначение и области применения кадмиевых покрытий, толщина покрытия при кадмировании; физико-химические и механические свойства хромовых покрытий, состав и режим работы электролитов, толщина хромовых покрытий в зависимости от назначения, способы приготовления и корректировки электролитов хромирования; физико-химические свойства и назначение цинковых покрытий, толщина покрытий; фильтрование электролита, вредные примеси в электролите никелирования и способы их удаления; фосфатирование как один из самых простых, экономичных и надежных способов защиты от коррозии деталей из черных металлов; характеристика анодов общего назначения для основных видов покрытий; характеристика материалов, применяемых для изготовления трубопроводов, запорной и предохранительной арматуры; характеристика растворов фосфатирования и режимы обработки; характеристика, назначение, правила использования анодов для процесса цинкования; характеристика, правила пользования и хранения анодов для процесса хромирования, правила подвода внутреннего анода при процессе хромирования; характеристика, свойства, назначение и область применения лужения; характеристики растворов как однородных систем; химическая активность различных металлов и ряд напряжений металлов; химические и физические свойства, правила разбавления и смешивания серной, азотной, соляной, синильной, плавиковой, борной кислот; химическое окисное покрытие для алюминия, состав, режим обработки; химическое окисление стали в щелочном растворе, характеристика покрытия, назначение, состав раствора, режимы обработки; химическое травление меди и медных сплавов, состав для матового травления, режим обработки; химическое травление черных металлов, составы, режимы обработки; плотность и концентрация тока, выход по току, условия, необходимые для наибольшего выхода по току (температура электролита, среда электролита, удельный вес); цветные металлы (медь, алюминий, цинк и сплавы на их основе), основные свойства и область применения; цинкование в кислых электролитах, основные компоненты и их назначение, способы удаления вредных примесей из электролитов, составы электролитов и режим работы ванн, методы цинкования током переменной полярности; цинкование в цианистых электролитах, основные компоненты и их назначение, составы электролитов и режим работы ванн, способы приготовления цианистых электролитов; цинкование в щелочных (цинкатных) электролитах, основные компоненты цинкатных электролитов, добавки, составы и режим работы цинкатных электролитов, способы корректировки электролитов; отличие эскизов от рабочих чертежей, расположение проекций на чертеже, типы линий и масштабы; экономическая целесообразность железнения при восстановлении изношенных деталей; электроды: аноды и катоды, выход по току, плотность тока, гальванический элемент, гальваническая пара, анодный и катодный процессы и их отличия, характеристика металлических покрытий, анодные и катодные покрытия, требования к анодам; понятие об электрической поляризации, электро-

химический ряд напряжения металлов и свойства металлов; электролитическое полирование нержавеющей и высоколегированной стали, состав электролита и режимы работы; электролиты цинкования (цианистые и нецианистые), состав и режим работы, способы приготовления щелочных электролитов; электропроводность электролитов, измерение электропроводности, удельная электропроводность; электрохимическое фосфатирование черных металлов.

1.3. Трудовая функция: Контроль качества простых работ по подготовке поверхностей, нанесению покрытия на простые изделия и детали с прямыми и криволинейными плоскостями, имеющими впадины и выступы. Код А/03.2. Уровень (подуровень) квалификации 2.

Необходимые умения: Выявлять непокрытые участки покрытия внешним осмотром при рассеянном свете; определять пористость покрытия методом наложения фильтровальной бумаги или методом погружения в раствор; определять толщину цинкового и никелевого покрытия капельным методом; осуществлять контроль качества обезжиривания на промежуточных операциях; осуществлять контроль качества очистки труб из черных металлов по первой группе; применять контрольно-измерительные приборы (нутромеры, микрометры) в соответствии с технологическими регламентами.

Необходимые знания: Виды брака, способы его предупреждения и устранения; влияние значения кислотности на качество покрытия; возможные дефекты цинковых покрытий, причины возникновения и способы устранения; вредные примеси в электролите никелирования, влияние их на качество покрытия и способы их удаления; правила приемки и методы контроля металлических и неметаллических покрытий в соответствии с действующими техническими регламентами; виды действующих технических регламентов, стандарты и отраслевые нормы на гальванические и химические покрытия; контролируемые параметры покрытий: внешний вид, толщина, пористость, прочность сцепления, защитные свойства; технические требования и действующие технические регламенты; методы контроля толщины, пористости, прочности сцепления, защитных свойств покрытий; методы определения пористости покрытий: метод наложения фильтровальной бумаги, метод погружения в раствор; назначение и условия применения специальных приспособлений и контрольно-измерительных приборов и инструментов; характеристика, назначение, точность измерения нутромеров; определения, относящиеся к размерам: номинальный размер, действительный и предельные размеры; способы контроля толщины покрытия; требования, предъявляемые к гальваническим и химическим покрытиям; требования, предъявляемые к поверхности деталей, поступающих на покрытие; устройство и назначение микрометров, погрешность измерения.

2. Обобщенная трудовая функция: Выполнение гальванического покрытия наружных и внутренних поверхностей изделий и деталей сложной конфигурации с труднодоступными для покрытия местами. Код В. Уровень квалификации 3.

2.1. Трудовая функция: Подготовка поверхностей для гальванического покрытия наружных и внутренних поверхностей изделий и деталей сложной конфигурации с труднодоступными для покрытия местами. Код В/01.3. Уровень (подуровень) квалификации 3

Необходимые умения: Выполнять методики приготовления паст для засаливания полировального круга; выполнять методики приготовления травильных смесей и растворов для травления цветных и черных металлов; выполнять технические регламенты эксплуатации шлифовально-полировальных станков: одношпиндельных, двухшпиндельных, станков-электродвигателей; готовить электролиты и подготавливать электроды для элек-

трохимического декапирования; осуществлять выбор вида подготовки поверхности в зависимости от состояния поверхности покрываемой детали.

Необходимые знания: Оборудование для механической подготовки поверхности под покрытие; шлифовально-полировальные станки: одношпиндельные, двухшпиндельные, станки-электродвигатели, ленточные, ручные и специальные; их устройство и принцип работы; свойства и действия на различные металлы в процессе травления серной, азотной, соляной кислот; свойства и применение в растворах для обезжиривания едкого натрия, соды, тринатрийфосфата, жидкого стекла.

2.2. Трудовая функция: Нанесение гальванического покрытия на наружные и внутренние поверхности изделий и деталей сложной конфигурации с труднодоступными для покрытия местами. Код В/02.3. Уровень (подуровень) квалификации 3.

Необходимые умения: Анодировать кожухи и платы алюминиевые различной электро- и радиоаппаратуры; выполнять гальваническое изготовление сложных деталей для электровакуумных приборов и алмазного инструмента; выполнять гальваническое покрытие труб диаметром до 200 мм; выполнять гальваническое покрытие якорей сердечников и сердечников реле локомотивов; выполнять декоративное покрытие медью деталей светильников; выполнять декоративное эмалирование изделий бытового назначения; выполнять защитно-декоративное покрытие (блестящий цинк с осветлением в барабане) деталей и изделий средней сложности (кроме болтов, винтов, шурупов, гаек, шайб); выполнять защитное эмалирование деталей насыщения кондиционеров, воздухораспределителей, диффузоров; выполнять защитное эмалирование жалюзи воздухораспределительных, раструбов концевых, трубок различной конфигурации в системах кондиционирования судовой вентиляции; выполнять защитное эмалирование изделий бытового назначения; выполнять защитное эмалирование колес рабочих, диффузоров к электроventильаторам (сварных и клепаных); выполнять защитное эмалирование корпусов, каркасов, обшивки к каркасам, каплеотделителей в сборе для изделий систем кондиционирования воздуха (сварных и клепаных); выполнять лужение гальваническое, оцинкование, кадмирование и никелирование бачков и цилиндров разнообразных, котлов для пищи, мясорубок, самоваров, кипятильников и других емкостей; выполнять многослойное и сверхтвердое никелирование; выполнять нейтрализацию кислых и щелочных сточных вод, осуществлять контроль величины водородного показателя кислотности среды (рН); выполнять никелирование (подслои), оцинкование и пассивирование рамок взрывозащитных для кинескопов; выполнять никелирование, оцинкование корзин хозяйственных, подставок, захватов для банок, мыльниц проволочных; выполнять осаждение сплавов серебро - сурьма, золото - серебро; выполнять подналадку и регулировку ванн; выполнять пористое хромирование, меднение колец поршневых; выполнять размерное кадмирование и цинкование без установки дополнительных анодов с катодной обработкой деталей и изделий; выполнять размерное хромирование и никелирование по 8 - 10 квалитетам деталей машин, приборов, двигателей, электрорадиоаппаратуры и агрегатов; выполнять размерное хромирование поверхностей, выполненных по 3-му классу точности; обнуживание размеров под покрытие; выполнять размещение анодов и экранов при размерном хромировании и никелировании деталей по 8 - 10 квалитетам (3-му классу точности); выполнять серебрение гальваническое для повышения отражения света фар и прожекторов; выполнять серебрение лепестков, контактов, штепсельных гнезд, штырей контактных; выполнять серебрение под калибр крестовин приборов; выполнять серноокислотное и хромоокислотное оксидирование; выполнять строповку и перемещение грузов массой от 500 до 3000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств в пределах рабочего места; выполнять технические регламенты эксплуатации оборудования автоматизированного регулирования режи-

мов гальванических процессов (автоматы регулирования температуры и плотности тока); выполнять фосфатирование черных, цветных и легких металлов; выполнять цинкование с осветлением и монтажом деталей, подвергаемых полному контролю; выполнять эматалирование защитное и декоративное деталей средней сложности; изготавливать гальванопластическим методом сетки различного вида (кроме мелкоструктурной) и фиксаторы для специальных электронно-лучевых трубок; наращивать медные и никелевые покрытия определенной толщины; наращивать медь на посадочных участках валов для восстановления их размеров; наращивать сталь, медь и хром с целью восстановления размеров различных цилиндрических деталей (пальцев, колец, втулок); нейтрализовать и регенерировать отработанные электролиты и растворы; никелировать детали игрушек; никелировать с внутренней обработкой отстойники, решетки автомашин, головки вентиляторов, рупоры мегафонов; никелировать трубы и баллоны; никелировать цоколи, штырьки, стержни, фланцы различных электровакуумных приборов; осуществлять приготовление электролитов цинкования, кадмирования, меднения, никелирования, хромирования, оловянирования, железнения, серебрения, оксидирования, электрополирования, фосфатирования, корректировку растворов; осуществлять рациональное использование вместимости ванн, установление и поддержание заданных режимов их работы; осуществлять самостоятельное приготовление электролитов и растворов; пассивировать циферблаты часов; покрывать драгоценными металлами с определением контрольной массы (привеса) детали приборов; покрывать обтекатели с дополнительными анодами; производить анодное оксидирование (аноцвет) деталей и изделий (винтов, болтов, штифтов); производить гальваническое лужение с монтажом деталей и изделий средней сложности и сложных; производить меднение с подслоем никеля под азотирование, никелирование под цементацию деталей и изделий (рубашек, обойм, втулок); производить многослойное защитно-декоративное покрытие деталей и изделий простой и средней сложности (корпусов, полос, втулок, петель, поручней, труб, штанг); производить многослойное защитно-декоративное покрытие изделий товаров народного потребления; производить многослойное матовое никелирование сложных деталей и изделий (шестерней, фланцев, маховиков); производить наращивание меди под пайку (однослойное покрытие) деталей из бронзы и латуни; производить однослойное и многослойное блестящее покрытие с монтажом деталей и изделий простой и средней сложности (планок, ручек, втулок, петель, колец, кожухов, деталей замков); производить трехслойные покрытия с изоляцией отдельных мест с применением дополнительного анода бачков, крышек, осей стальных; производить фосфатирование деталей и изделий сложной конфигурации и крупногабаритных (полуколец, стаканов, трапов, упоров, плит); производить фосфатирование с блескообразующими добавками деталей и изделий из высоколегированной стали, трансформаторного железа; производить химическое оксидирование деталей и изделий (труб вентиляции разного диаметра и конфигурации, кожухов дырчатых, корпусов бueв); производить цинкование и кадмирование с последующим фосфатированием и с монтажом без установки дополнительных анодов деталей и изделий средней сложности; устанавливать несложные дополнительные аноды; хромировать звездочки для цепных передач разных размеров; хромировать и никелировать валики ступенчатые, втулки, маховики, штоки разных размеров; хромировать инструмент измерительный (калибры резьбовые, скобы); хромировать с изоляцией и простыми дополнительными анодами пресс-формы и пуансоны простой конфигурации; хромировать с проверкой покрытия на пористость и прочность кольца зубчатые с внутренними шлицами; хромировать, полировать ступицы, маховики и рукоятки к ним, панели пультов управления к металлорежущим станкам.

Необходимые знания: Физические, механические и технологические свойства алюминия и его сплавов; аноды, их типы и способы крепления к штангам, общие правила эксплуатации анодов: завешивание, уход, глубина погружения, количество; антифрикционные сплавы и основные требования к ним, классификация, обозначения по действующим техническим регламентам и область применения антифрикционных сплавов; виды и свойства материалов, используемых для футеровки ванн; виды хромовых покрытий и их назначение; вредные примеси в электролитах, их влияние на гальванические осадки и способы их удаления; способы дополнительной обработки серебряных покрытий; допустимые и недопустимые контакты между металлами; зависимость свойств металлов от их структур; способы изоляции подвесок, рецептура изоляционных составов; катодные и анодные процессы при никелировании, характеристика электролитов никелирования; классификация металлов и сплавов; их физические (удельный вес, температура плавления, электропроводность, магнитная проводимость), химические и механические свойства; магний, титан, их свойства, физические, механические и технологические свойства, марки, обозначения по действующим техническим регламентам и область применения сплавов магния и титана; марки, свойства и применение лакокрасочных материалов; методы удаления недоброкачественных покрытий лужения, способы оплавления покрытия; механизм электроосаждения металлов, порядок разряда катионов, катодные и анодные процессы, понятие об электрохимическом эквиваленте, единицы измерения, основные и побочные процессы при электроосаждении металлов, плотность тока, предельная плотность тока; механические и технологические свойства металлов после проведения химико-термической обработки; назначение рабочих чертежей и рабочих эскизов, различие между чертежом и эскизом, правила составления эскизов; назначение, краткая характеристика видов химико-термической обработки металлов и сплавов (цементации, азотирования, цианирования, диффузионной металлизации); способы нейтрализации и регенерации отработанных электролитов и растворов; неполадки ванн никелирования и способы их устранения; области применения гальванопластики, основные операции в гальванопластике, методы изготовления форм, негативные и позитивные формы, способы выбора материалов для изготовления форм; области применения оксидных покрытий, состав и свойства растворов оксидирования черных металлов и стали, структура и свойства оксидных пленок; общее понятие о хромировании в саморегулирующемся электролите, особенности приготовления саморегулирующегося электролита хромирования; общие правила эксплуатации анодов: завешивание, уход, глубина погружения, количество, характеристика пластинчатых анодов; основные свойства материалов, применяемых в гальваностегии; основные свойства резиновых материалов, способы и область применения; основные физико-химические свойства медных покрытий, назначение и толщина медных покрытий, сравнительная оценка электролитов меднения, скорость осаждения меди в зависимости от плотности тока и выхода по току, неполадки при меднении и способы их устранения; схема и характеристика электрохимического коррозионного процесса, влияние конструктивных особенностей оборудования и аппаратуры на скорость коррозии; особенности монтажа анодов и экранов на сложнопрофилированных деталях при их обработке в различных электролитах; особенности подготовительных и отделочных операций и их последовательность перед покрытием; особенности серебрения никеля и его сплавов; особенности технологии покрытия изделий из алюминиевых сплавов; полуавтоматы и автоматические линии цехов металлопокрытий, их устройство и принцип работы, ультразвуковые и вибрационные установки; правила перемещения грузов массой от 500 до 3000 кг и эксплуатации специальных транспортных и грузовых средств; способы приготовления электролитов свинцевания, поддержания заданного режима осаждения, основные неполадки при свинцевании, способы их устранения, способы

снятия недоброкачественных покрытий свинцевания; приемы получения медных деталей сложного профиля, приемы цинкования в кислых, цианистых и щелочных (цинкатных) электролитах; причины возникновения и разновидности коррозии металлов и способы предохранения от нее; рассеивающая и кроющая способность электролитов, искусственные приемы улучшения рассеивающей способности электролитов, свойства электролитических покрытий: твердость, электрические свойства, шероховатость; режимы осаждения сплавов, характеристика, свойства и способы приготовления электролитов сплавов; рецептура изоляционных паст; свойства и область применения неметаллических неорганических покрытий; свойства и назначение бронзовых покрытий, аноды, применяемые для растворов бронзирования; механические и технологические свойства меди и ее сплавов с другими металлами, марки, обозначения по действующим техническим регламентам, применение меди и ее сплавов; свойства свинцового покрытия и область применения, электролиты для свинцевания; свойства химически чистых материалов (медь серноокислая, натрий хлористый, алюминий молибденовокислый, магний серноокислый, натрий сернистый), применяемых в гальванических цехах; свойства, состав, способы корректировки цианистых электролитов меднения, режимы электролиза, особенности работы с цианистыми соединениями, требования к ваннам, неполадки цианистых электролитов меднения и способы их устранения; серебрение как декоративное покрытие, рецептура цианистого электролита для серебрения; сила тока и напряжение на гальванической ванне; сопротивление проводника, единицы электрического сопротивления; состав растворов для осаждения золотисто-желтой и белой бронзы; состав электролита пористого хромирования, режим обработки; составы и режимы работы кислых и щелочных растворов цинкования; составы и режимы работы цианистых и нецианистых электролитов серебрения; составы растворов, свойства и режим электролиза кислых электролитов меднения, методы интенсификации осаждения меди при применении кислых электролитов, состав, режим работы серноокислого электролита меднения; специфические свойства кадмиевых покрытий, скорость осаждения кадмия в зависимости от плотности тока и выхода по току; способы изображения предметов, обозначение размеров на чертежах, условные обозначения на чертежах; способы корректировки электролитов, основные неполадки при цинковании и способы их устранения; способы лужения, декоративное покрытие "кристаллит"; способы приготовления нецианистых серебряных электролитов, неполадки при эксплуатации электролитов серебрения и способы их устранения; способы, цинкования и их сравнительная характеристика, преимущества электролитического метода цинкования; стандартные электродные потенциалы металлов; технологии размерного хромирования поверхностей, выполненных по 3-му классу точности; способы обniżения размеров под покрытие; устройство электролизных ванн; факторы, влияющие на получение равномерных и гладких гальванических покрытий, влияние структуры, толщины и пористости покрытий на коррозионную стойкость; факторы, влияющие на структуру гальванических осадков, способы получения блестящих покрытий; характеристика основных химикатов (солей, щелочей, кислот), используемых для приготовления растворов и электролитов; характеристика пластинчатых анодов общего назначения для основных видов покрытий; химическая коррозия металлов и сплавов: газовая и в жидкостях-неэлектролитах; химический состав, механические, технологические свойства, марки и применение углеродистых и легированных сталей, обозначения по действующим техническим регламентам углеродистых сталей; химический состав, свойства, марки, обозначения по действующим техническим регламентам и область применения электротехнической стали; методы химического лужения меди и ее сплавов, составы электролитов лужения и режим процесса, характеристика электролитов лужения; химическое никелирование, особенности технологии; технологии химического, термохимического и

электрохимического оксидирования; шкала коррозионной стойкости металлов в различных средах (влажный воздух, не содержащий солей, морская вода, кислоты, щелочи); электрические заряды и их взаимодействие, электрическая емкость проводников; электролиты железнения: составы и правила приготовления, характеристика электролита железнения, режим работы ванн, основные неполадки при железнении и методы их устранения; электролиты хромирования: стандартный, саморегулирующийся, тетрахроматный, состав и режим осаждения.

2.3. Трудовая функция: Контроль качества работ средней сложности по подготовке поверхностей, нанесению покрытия на изделия и детали сложной конфигурации с труднодоступными для покрытия местами. Код В/03.3. Уровень (подуровень) квалификации 3.

Необходимые умения: Выполнять методики отбора деталей и образцов для контроля качества покрытий; выполнять методики проверки прочности сцепления покрытий методами изгибания, зашлифовывания, прорезания, полирования, шлифования; определять качество гальванической обработки деталей на промежуточных операциях и готовой продукции внешним осмотром, измерительным и контрольным инструментами, механическими и химическими способами; осуществлять замеры толщин покрытия специальными контрольно-измерительными приборами; осуществлять контроль толщины покрытий разрушающими и неразрушающими методами.

Необходимые знания: Испытание коррозионной стойкости покрытий, сущность методов; контрольно-измерительная аппаратура, применяемая при контроле покрытий; методы определения прочности сцепления: нагрев, изгиб, полирование, крацевание, нанесение сетки царапин; методы определения толщины покрытия, основанные на различии физических свойств основы и покрытия, магнитный метод, метод вихревых токов; неразрушающие методы контроля толщины покрытий: метод прямого измерения, весовой метод, радиометрический, магнитные методы; общие правила отбора деталей и образцов для контроля качества покрытий; приборы и устройства для определения толщины покрытия; разрушающие методы контроля толщины покрытий: капельный, струйный, кулонометрический, металлографический; требования, предъявляемые к качеству защитных, защитно-декоративных и специальных покрытий; требования, предъявляемые к поверхности электрополированных и оксидированных деталей; устройство универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительных приборов и инструментов; устройство, принцип действия приборов для определения толщины покрытия

3. Обобщенная трудовая функция: Выполнение гальванического покрытия наружных и внутренних поверхностей сложных изделий и деталей с различными толщинами стенок и с большим числом переходов сечений. Код С. Уровень квалификации 3.

3.1. Трудовая функция: Подготовка поверхностей для гальванического покрытия наружных и внутренних поверхностей сложных изделий и деталей с различными толщинами стенок и с большим числом переходов сечений. Код С/01.3. Уровень (подуровень) квалификации 3.

Необходимые умения: Выполнять одновременно обезжиривание и травление; выполнять обезжиривание в органических растворителях; выполнять электрохимическое и эмульсионное обезжиривание; выполнять технические регламенты эксплуатации шлифовально-полировальных автоматов и полуавтоматов; использовать фигурные приспособления для шлифовки и полировки деталей сложной конфигурации; производить обезжиривание в органических растворителях, одновременное обезжиривание и травление, электрохимическое обезжиривание, эмульсионное обезжиривание.

Необходимые знания: Специальные виды травления: химическое фрезерование, химическое и электрохимическое полирование; шлифовально-полировальные автоматы и полуавтоматы; фигурные приспособления для шлифовки и полировки деталей сложной конфигурации.

3.2. Трудовая функция: Нанесение гальванического покрытия на наружные и внутренние поверхности сложных изделий и деталей с различными толщинами стенок и с большим числом переходов сечений. Код С/02.3. Уровень (подуровень) квалификации 3.

Необходимые умения: Восстанавливать хромированием калибры, штихмасы, скобы, лекала; выполнять анодное оксидирование (аноцвет) деталей и изделий (кроме болтов, винтов, штифтов); выполнять гальваническое покрытие труб диаметром свыше 200 мм; выполнять гальваническое покрытие фиксаторов оконных, подстанников, оснований предохранительных решеток, полошек туалетных, жалюзи цельнометаллических вагонов и вагонов электросекций; выполнять гальванопластическое изготовление сложных деталей для электровакуумных приборов с нанесением контактного слоя редких металлов методом катодного распыления в вакууме; выполнять графитирование деталей двигателей, требующих приработки, под давлением; выполнять графитирование рабочей поверхности поршней авиадвигателей; выполнять декоративное оксидирование в разные цвета деталей самолетов и судовых изделий из магниевых и алюминиевых сплавов; выполнять декоративное хромирование, размерное покрытие деталей электровакуумных приборов; выполнять золочение, никелирование, оксидирование, кадмирование деталей механизмов часов наручных; выполнять золочение, серебрение, тонирование, никелирование, оксидирование знаков циферблатов часов; выполнять изготовление сложного алмазного прецизионного инструмента методом гальванопластики и гальваностегии; выполнять износостойкое точное хромирование с установкой сложных дополнительных анодов пресс-форм, пуансонов, крышек и других деталей с рельефной поверхностью; выполнять кадмирование с последующим фосфатированием; выполнять меднение с последующим оксидированием в разные цвета деталей светильников из стали; выполнять мерное покрытие с изоляцией и покрытие под скобу валов; выполнять многослойное защитно-декоративное покрытие деталей и изделий с местами, труднодоступными для изоляции и покрытия; выполнять многослойное защитно-декоративное покрытие с дополнительными анодами и с допускными размерами деталей и изделий; выполнять наращивание черного хрома деталей приборов, работающих в коррозионной среде и при высоких температурах (пирометрических приборов); выполнять никелирование, меднение, лужение деталей и изделий из чугуна и нержавеющей стали; выполнять осаждение драгоценных металлов и сплавов на их основе, составлять электролиты для осаждения драгоценных металлов; выполнять приготовление сложных электролитов и растворов, готовить борфтористоводородный электролит цинкования и аммиакатно-уротропиновый электролит кадмирования; выполнять размерное износостойкое хромирование пуансон-игл; выполнять размерное износостойкое хромирование с изоляцией и с установкой сложных дополнительных анодов штоков, валов; выполнять размерное хромирование и никелирование по 8-му качеству деталей и изделий 3-й группы сложности; выполнять размерное хромирование поверхностей, выполненных по 2-му классу точности, обнижение размеров под покрытие; выполнять размерное хромирование поршней, золотников, штоков механизмов приборов; выполнять размерное цинкование и кадмирование с установкой дополнительных анодов деталей и изделий; выполнять размещение анодов и экранов при размерном хромировании и никелировании деталей по 6 - 8 качествам (2-му классу точности); выполнять строповку и перемещение грузов массой от 3000 до 5000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств в пределах рабочего места; выполнять твердое оксидирование; выполнять точное хромирование зна-

ков к пресс-формам; выполнять точное хромирование с использованием сложных анодов матриц и пуансонов сложной конфигурации; выполнять хромирование, золочение корпусов часов наручных; выполнять цветное золочение, приготовление цианистых электролитов золочения, полирование золотого покрытия; выполнять цветное оксидирование крупных деталей машин; выполнять цинкование и кадмирование с последующим фосфатированием с установкой дополнительных анодов деталей и изделий; выполнять эматалирование защитно-декоративное деталей и изделий сложной конфигурации; изготавливать гальваническим способом (позитивы и негативы) шкалы для приборов; изготавливать гальванопластическим методом сетки мелкоструктурные с шагом 100 мкм для мишеней специальных электронно-лучевых трубок; наращивать сталь с целью восстановления поверхности валов цилиндрических; никелировать под цементацию с дополнительными анодами детали и изделия; осуществлять проверку состава анодов общего назначения на содержание примесей; осуществлять размерное покрытие латунью металлической арматуры для формовых резинотехнических изделий; производить декоративное покрытие схем, табличек к вентиляторам, кондиционерам; производить защитно-декоративное покрытие сложных схем, эстампов эмаль-пленками с нанесением двухцветного и многоцветного изображения технического и художественного содержания; производить защитно-декоративное эматалирование с последующей адсорбционной окраской в различные цвета рукояток фасонных для приборных щитов, шкал гравированных для приемников; производить защитное покрытие схем, табличек к вентиляторам, кондиционерам; производить многослойное износостойкое, защитно-декоративное покрытие, покрытие драгоценными металлами и сплавами; производить многослойное покрытие благородными металлами и сплавами посуды металлической; производить нанесение эмали-пленки толщиной 13 - 15 мк на поршни, шатуны холодильных компрессоров, штампы, пресс-формы; производить размерное хромирование и никелирование по 6 - 8 квалитетам деталей машин, приборов, матриц, камер; регулировать электрические схемы включения приборов; хромировать долбяки, резьбовые фрезы, пресс-формы сложной конфигурации.

Необходимые знания: Виды смазочно-охлаждающих материалов животного, растительного и минерального происхождения, их свойства и применение; виды, назначение, свойства и область применения магнитных материалов (магнитомягкие и магнитотвердые материалы); виды, назначение, способы и режимы всевозможных гальванических покрытий; золочение как декоративное покрытие, рецептура электролита и режим золочения, составы цианистых и нецианистых электролитов золочения; корректировка и способы составления электролитов и растворов; межкристаллитная коррозия, коррозия под напряжением и при трении, понятие о кавитационной коррозии; методы гальванопластического изготовления сложных и особо сложных деталей, требования, предъявляемые к форме для изготовления особо сложных деталей; методы изготовления сложного алмазного прецизионного инструмента; назначение и монтаж навесок, экранов и дополнительных электродов для различных видов гальванических покрытий; назначение и применение свинцовых покрытий, составы и правила приготовления электролитов свинцевания, режим электролиза, неполадки, причины и методы устранения дефектов свинцевания; назначение электрической аппаратуры управления и защиты в электрических машинах, основные виды электрической аппаратуры управления и защиты; необходимость измерения электрических величин: напряжения, силы тока, сопротивления, мощности, энергии, частоты, индуктивности, емкости; общие сведения о трансформации токов, назначение, устройство и принцип действия трансформаторов, коэффициент трансформации; основные сведения по электроосаждению платины, палладия, радия, индия; особенности ведения процесса гальванопластического изготовления сложных и особо сложных деталей с нанесением контактного слоя

редких металлов методом катодного распыления в вакууме; особенности эксплуатации никелевых электролитов, способы очистки электролитов никелирования от примесей меди, железа, цинка, способы проработки электролитов никелирования постоянным током, режим процесса; пассивность металлов и сплавов, методы коррозионных испытаний, замедлители коррозии, электрохимическая защита металлических конструкций; способы передачи электроэнергии на расстояние; понятие о переменном токе, мощность переменного тока, коэффициент мощности и способы его повышения; понятие о трехфазном токе, соединение "звездой" и "треугольником" и основные соотношения между токами и напряжением при этих соединениях, вращающееся магнитное поле, принцип действия генератора переменного тока; методы последовательного и параллельного соединения проводников и источников тока; правила перемещения грузов массой от 3000 до 5000 кг и эксплуатации специальных транспортных и грузовых средств; правильное расположение анодов и экранов на деталях со сложным профилем поверхности; приемы выполнения всех видов гальванических покрытий наружных и внутренних поверхностей изделий и деталей средней сложности и сложных; принцип действия гальванического элемента, процессы, протекающие в элементе, электрическая емкость элемента; способы проверки состава анодов на содержание примесей, эксплуатация, порядок хранения анодов, характеристика, размеры, состав анодов общего назначения; свойства золотых и стальных анодов, применяемых для процесса золочения; свойства и назначение золотых покрытий; скорость осаждения золота в зависимости от величины выхода по току; состав аммиакатного и триаллонового электролитов кадмирования, режим работы и особенности приготовления; схематическое изображение деталей; схемы подключения ванн к источникам тока; технологии изготовления оригиналов и матриц, виды дефектов в производстве оригиналов и матриц; технологии размерного хромирования поверхностей, выполненных по 2-му классу точности, обнижение размеров под покрытие; требования, предъявляемые к сбору и первичной обработке отходов драгоценных металлов; устройство и правила эксплуатации ванн различных типов, пусковых и регулирующих приборов; устройство и правила эксплуатации гальванического оборудования; характеристика, принцип действия и устройство оборудования для автоматизированного регулирования режимов гальванических процессов (автоматы регулирования температуры и плотности тока); характеристика, принцип действия, устройство автоматов для нанесения покрытий бесконтактным способом на проволоку и ленту; цианистые электролиты золочения; составы и режимы работ; чертежи-схемы и сборочные чертежи, их назначение; электроизмерительные приборы, амперметр, вольтметр, ваттметр, принцип их действия и правила включения в сеть, условные обозначения электроизмерительных приборов; электротехнические, механические и технологические свойства меди, алюминия и других проводниковых материалов, область их применения в электротехнической промышленности и других областях народного хозяйства.

3.3. Трудовая функция: Контроль качества сложных работ по подготовке поверхностей, нанесению покрытия на сложные изделия и детали с различными толщинами стенок и с большим числом переходов сечений. Код С/03.3. Уровень (подуровень) квалификации 3.

Необходимые умения: Соблюдать требования государственного стандарта и технических условий на изделия при определении допустимых дефектов покрытия; выполнять технологические регламенты контроля размеров деталей после покрытия

Необходимые знания: Сведения о единой системе защиты от коррозии и старения (система действующих технических регламентов, включающих регламенты по покрытиям металлическим и неметаллическим); устройство контрольно-измерительных инструментов

4. Обобщенная трудовая функция: Выполнение гальванического покрытия всех видов сложных по конфигурации изделий и деталей с большим числом переходов. Код D. Уровень квалификации 4.

4.1. Трудовая функция: Подготовка поверхностей для гальванического покрытия всех видов сложных по конфигурации изделий и деталей с большим числом переходов. Код D/01.4. Уровень (подуровень) квалификации 4.

Необходимые умения: Выполнять методики регенерации отработанных органических растворителей; выполнять методики приготовления электролитов для обезжиривания при электрохимическом обезжиривании; выполнять технические регламенты эксплуатации оборудования для ультразвуковой очистки поверхностей; производить анодное, катодное и комбинированное обезжиривание.

Необходимые знания: Назначение и содержание кинематических схем; оборудование для ультразвуковой очистки, применение ультразвука в гальванотехнике; способы приготовления, состав электролитов для обезжиривания при электрохимическом обезжиривании, анодное, катодное и комбинированное обезжиривание, методы ведения процесса; условные графические обозначения на кинематических схемах, особенности чтения данных схем.

4.2. Трудовая функция: Нанесение гальванического покрытия на все виды сложных по конфигурации изделий и деталей с большим числом переходов. Код D/02.4. Уровень (подуровень) квалификации 4.

Необходимые умения: Восстанавливать детали реактивных и поршневых самолетов и их агрегатов всеми видами покрытия хромом, в том числе пористым и точечным хромом; восстанавливать пористым и точечным хромом гильзы цилиндров двигателей; выполнять бинарное антифрикционное покрытие подшипников скольжения; выполнять глубокое оксидирование; выполнять комбинированное пористое размерное хромирование со сложными дополнительными анодами штоков, валов, цилиндров; выполнять комбинированное размерное хромирование с очень сложными дополнительными анодами деталей особо сложной конфигурации; выполнять комплекс операций по изготовлению биметаллических пластин и мелкоструктурных масок для цветных кинескопов; выполнять наладку, регулировку и простые операции при ремонте обслуживаемого оборудования; выполнять покрытие сплавом олово-свинец с сохранением гиперболической поверхности втулок главных шатунов авиадвигателей; выполнять пористое хромирование штоков, валов, пресс-форм; выполнять работы по наращиванию гальванических сплавов; выполнять размерное хромирование деталей электропреобразователей вертолетов; выполнять размерное хромирование и никелирование деталей по 5-му качеству (1-му классу точности); выполнять размерное хромирование обойм подшипников, авиадвигателей и их агрегатов; выполнять строповку и перемещение грузов массой от 5000 до 10000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств в пределах рабочего места; выполнять твердое хромирование с особо сложными анодами, экранами пресс-форм крупногабаритных сложной конфигурации; выполнять хромирование деталей, требующих установки дополнительных анодов; изменение пространственного положения анодов и деталей в процессе хромирования; выполнять хромирование профильное с наращиванием слоя хрома по всему профилю кулачков, кулачковых валиков и шайб; изготавливать сложный алмазный прецизионный инструмент методом гальванопластики и гальваностегии; наносить гальванические и химические покрытия на поверхности деталей сложной и особо сложной конфигурации; производить извлечение золота и регенерацию серебра из отработанных растворов; устранять неполадки в работе ванн в процессе кадмирования, хромирования, лужения, свинцевания, оксидирования, меднения, цинкования, железнения.

Необходимые знания: Блестящее никелирование, блескообразующие добавки, электролиты блестящего никелирования, способы приготовления электролитов для блестящего никелирования; важнейшие физико-химические свойства серебра, применение серебряных покрытий; виды и свойства материалов, используемых для изготовления оборудования цехов металлопокрытий; виды и свойства материалов, используемых для изготовления форм: сталь, алюминий, свинец, сплав Вуда, гипс, воск; влияние олова и других специальных элементов на свойства и структуры бронз, маркировка бронз и обозначения их по действующим техническим регламентам, свойства и применение; влияние углерода на структуру и свойства углеродистой стали, влияние примесей на свойства углеродистой стали, классификация и маркировка углеродистых сталей; влияние цинка на структуру и механические свойства латуни, свойства, применение, марки и обозначения латуни по действующим техническим регламентам; восстановители серебра и меди из водных растворов; генераторы постоянного тока с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением, применение генераторов постоянного тока; методы декоративной отделки медных покрытий; кинематические, электрические схемы в пределах выполняемой работы и конструкция всех типов гальванических ванн, регулирующих и автоматических приборов и устройств; классификация и свойства электроизоляционных материалов (физико-механические, химические и тепловые), гигроскопичность изоляционных материалов, особенности кремнийорганической изоляции; классификация инструментальных легированных сталей и требования, предъявляемые к ним, марки и область применения низколегированных, среднелегированных и высоколегированных инструментальных сталей; классификация лаков и красок по назначению, сорта лаков и красок, противокоррозионные лаки и их применение; меднение по способу биполярного расположения деталей в ванне, сущность и область применения, способы устранения неполадок при меднении, исправления брака; меднение в этилендиаминовом электролите, преимущество этого электролита; способы монтажа и включения дополнительных анодов; назначение и применение индикаторов; назначение, режим и способы выполнения всех видов гальванических покрытий; назначение чертежей деталей, требования, предъявляемые к чертежам деталей, последовательность чтения чертежей деталей, общие сведения о сборочных чертежах; общее устройство электроизмерительных приборов, методы измерения мощности и энергии в цепи переменного тока, измерения силы тока, измерения напряжения, многошкальные приборы, их назначение; определение легированной стали, влияние легирующих элементов на свойства стали, взаимоотношение легирующих элементов с железом и углеродом, маркировка легированной стали; особенности выполнения работы по чертежу: выполнение сопрягаемых поверхностей, определение шероховатости поверхностей и размеров с предельными отклонениями; особенности осаждения металла на формы, покрытые проводящим слоем, методы нанесения проводящих паст, их составы; особенности технологического процесса серебрения; особые виды хромирования: пористое, черное, комбинированное, двухслойное, причины неполадок и методы устранения дефектов при хромировании; оценка коррозионной устойчивости металлов в различных средах (растворах); рассеивающая способность электролитов, кроющая способность электролитов, пассивация анодов, борьба с ней; полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы и тиристоры, применение полупроводниковых устройств; понятие о гидравлических и пневмогидравлических схемах, их назначение и условные обозначения в них, общее понятие о монтажных схемах, их особенности; понятие о чертежах общего вида, ремонтных сборочных и групповых сборочных чертежах, условности и упрощения, установленные государственными стандартами для сборочных чертежей, порядок чтения сборочных чертежей; понятие о чертеже детали и сборочной единицы, способах соединения деталей и сборочных единиц; постоянный ток, электриче-

ские цепи постоянного тока, тепловое действие тока, химическое действие электрического тока, химические источники электрической энергии; правила перемещения грузов массой от 5000 до 10000 кг и эксплуатации специальных транспортных и грузовых средств; способы приготовления и очистки электролитов никелирования, особенности электродных процессов при никелировании, влияние водородного показателя кислотности (рН) электролитов на процесс никелирования, применение буферных добавок; приемы оксидирования алюминия и его сплавов, способы приготовления электролита для анодирования, правила ведения процесса, способы обработки деталей после анодирования; приемы размерного хромирования и никелирования по 5-му качеству (1-му классу точности); применение устройств промышленной электроники при автоматизации режима вулканизации; процесс кристаллизации чистого металла, явление анизотропности, кристаллизация чистого железа, полиморфизм железа при нагревании и охлаждении и возникающие при этом кристаллические структуры; растворимость твердых и газообразных веществ в воде, ее зависимость от температуры и давления, эндотермические и экзотермические реакции при растворении веществ; растворы насыщенные, ненасыщенные и перенасыщенные, способы выражения концентрации растворов; растворы электролитов, их свойства (вязкость, плотность, электропроводность растворов), поведение растворов при изменении температуры, давления, концентрации; свойства смазочно-охлаждающих материалов и требования, предъявляемые к ним; свойства, применение, марки и обозначения по действующим техническим регламентам сплавов магния; состав растворов и режим химического оксидирования стали; состав растворов и режимы химического оксидирования меди и ее сплавов; специальные виды никелирования, никелирование крепежных и мелких деталей; специальные процессы меднения, местная защита от цементации; способы оксидирования, толщина и свойства оксидных пленок в зависимости от способа оксидирования; способы подготовки алюминиевых изделий перед нанесением гальванических покрытий на алюминиевые сплавы; способы устранения неполадок при серебрении; среда раствора, величина рН, способы ее определения и измерения; структура гальванических покрытий - главная характеристика, определяющая правильность технологического процесса; способы получения блестящих покрытий, блескообразующие добавки; структура, основные требования, предъявляемые к антифрикционным сплавам; структура сплавов, полученных электролитическим путем, способы покрытия сплавами свинец-олово, олово-никель, олово - висмут, олово - кадмий, вольфрам - никель, кобальт – никель; назначение схем, их типы и виды по действующим техническим регламентам, принятые условные обозначения, последовательность чтения схем; физико-химические свойства никеля, область применения и толщина никелевых покрытий; методы химического осаждения меди при меднении диэлектриков, электролитического осаждения дисперсной меди, область применения; состав электролита меднения, режим электролиза, способ холодной пайки деталей при меднении; методы химического серебрения; цианистые электролиты серебрения: составы и режимы работ; правила чтения размеров и связанных с ними условностей, чтения основной надписи на чертежах, сведения о системах обозначений на чертежах; Электрические схемы, их назначение и условные графические обозначения, особенности графического изображения в электрических схемах, порядок чтения электрических схем; электрические цепи переменного тока; электродвигатели с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением; способы электрокристаллизации сплавов; способы электрохимического оксидирования в серной, хромовой и щавелевой кислотах; способы электрохимического оксидирования меди и ее сплавов, состав растворов и режим.

4.3. Трудовая функция: Контроль качества особо сложных работ по подготовке поверхностей, нанесению покрытия на все виды сложных по конфигурации изделий и деталей с большим числом переходов. Код D/03.4. Уровень (подуровень) квалификации 4.

Необходимые умения: Выполнять технологические регламенты цехового и лабораторного контроля электролитов; определять качество обезжиривания по смачиваемости поверхности водой.

Необходимые знания: Методы контроля качества: первичный контроль, операционный контроль, активный контроль, приемочный контроль, сплошной контроль, инспекционный контроль, контроль потребителей, статистический метод контроля; правила наладки и регулирования контрольно-измерительных инструментов; стандартизация, ее роль в повышении качества продукции, задачи стандартизации, категории стандартов и объекты стандартизации, виды стандартов и их характеристика; формы и методы контроля качества, оценка уровня качества продукции, организация технического контроля в организации; характеристика групп условий эксплуатации изделий по государственному стандарту

5. Обобщенная трудовая функция: Выполнение покрытия электрохимическим составом олово - висмут интегральных схем разной степени интеграции и других изделий радиоэлектронной техники. Код Е. Уровень квалификации 4.

5.1. Трудовая функция: Подготовка поверхностей для покрытия электрохимическим составом олово - висмут интегральных схем разной степени интеграции и других изделий радиоэлектронной техники. Код Е/01.4. Уровень (подуровень) квалификации 4.

Необходимые умения: Осуществлять подготовку поверхностей изделий радиоэлектронной техники для последующего электрохимического покрытия сплавом олово – висмут; осуществлять подготовку поверхностей интегральных схем для последующего электрохимического покрытия сплавом олово – висмут.

Необходимые знания: Технологии и способы подготовки поверхностей изделий радиоэлектронной техники для покрытия сплавом олово – висмут; Технологии и способы подготовки поверхностей интегральных схем для покрытия сплавом олово – висмут.

5.2. Трудовая функция: Нанесение покрытия электрохимическим составом олово - висмут на интегральные схемы разной степени интеграции и другие изделия радиоэлектронной техники. Код Е/02.4. Уровень (подуровень) квалификации 4.

Необходимые умения: Вынимать аноды из электролита олово - висмут в отсутствии тока; выполнять покрытие электрохимическим составом олово - висмут интегральных схем разной степени интеграции и других изделий радиоэлектронной техники; выполнять приготовление электролита и проработку постоянным током.

Необходимые знания: Аноды, применяемые для процесса осаждения олово - висмут, методы хранения; область применения сплава олово – висмут; особенности загрузки и выгрузки деталей при покрытии сплавом олово – висмут; особенности процесса осаждения сплава олово – висмут; состав и режим работы электролитов для нанесения покрытия олово – висмут; способы приготовления электролита для покрытий сплавом олово – висмут.

5.3. Трудовая функция: Контроль качества работ по подготовке поверхностей, нанесению покрытия электрохимическим составом олово - висмут на интегральные схемы разной степени интеграции и другие изделия радиоэлектронной техники. Код Е/03.4. Уровень (подуровень) квалификации 4.

Необходимые умения: Осуществлять контроль качества покрытий сплавом олово – висмут; осуществлять контроль размеров деталей после покрытия сплавом олово – висмут; устранять дефекты при нанесении сплава олово – висмут.

Необходимые знания: Дефекты при нанесении сплава олово - висмут и способы их устранения; методы контроля качества покрытий сплавом олово – висмут; методы контроля размеров деталей после покрытия сплавом олово – висмут.

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

Обучающимся, успешно усвоившим программу, выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего.

1.3. Категория слушателей

К освоению программы допускаются лица различного возраста.

Требования к образованию и обучению:

2-й квалификационный уровень: основное общее образование и профессиональное обучение – программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, включающие производственную практику по профессии гальваник продолжительностью шесть месяцев.

3-й, 4-й квалификационные уровни: среднее общее образование. Профессиональное обучение – программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программы переподготовки рабочих, программы повышения квалификации рабочих.

Требования к опыту практической работы:

2-й квалификационный уровень: наличие опыта профессиональной деятельности по выполнению работ на производстве учеником гальваника продолжительностью шесть месяцев;

3-й квалификационный уровень: не менее шести месяцев работы по профессии «гальваник 2-го разряда»;

4-й квалификационный уровень: не менее шести месяцев работы по профессии «гальваник 3-го разряда».

Особые условия допуска к работе:

Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Знание правил технической эксплуатации электроустановок и основных вредных и опасных производственных факторов.

Прохождение работником противопожарного инструктажа.

Прохождение работником инструктажа по охране труда.

Соответствующая группа по электробезопасности

При необходимости использования грузоподъемного оборудования прохождение инструктажа по выполнению работ с использованием стропального оборудования с отметкой о периодическом (или внеочередном) прохождении проверок знаний рабочих инструкций.

К работе допускаются лица не моложе 18 лет.

Допуск к самостоятельной работе осуществляется в соответствии с Положением об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утв. приказом Ростехнадзора от 29 января 2007 г. № 37.

1.4. Трудоемкость обучения

Срок освоения программы - 72 часа, в т.ч. производственная практика - 24 часа.

Режим занятий - не более 5 академических часов (4 астрономических часов) в день.

1.5. Форма обучения

Очная, с отрывом от работы.

1.6. Кадровые условия

Реализация программы обучения должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование.

Мастера производственного обучения должны иметь образование не ниже среднего профессионального и иметь опыт работы по соответствующей специальности.

В качестве преподавателей могут быть привлечены ведущие специалисты и практики компаний, предприятий, организаций, институтов и др.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория 204	Лекции	Столы, стулья, учебные плакаты, доска
Аудитория 215	Лекции	Столы, стулья, учебные плакаты, доска, компьютер, мультимедийное оборудование, учебные фильмы
	Практические занятия	Производственные помещения организаций, соответствующие области профессиональной деятельности

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

При реализации программы рекомендуется:

использование в учебном процессе нормативных документов, устанавливающих требования к по нанесению на детали и изделия защитных, защитно-декоративных и специальных покрытий методом гальваностегии и гальванопластики, а также нанесению окисных покрытий химическим и электрохимическими способами, документов и материалов, учитывающих потребности работодателей, специфику производственной деятельности организации - заказчика подготовки кадров, инструкций по охране труда;

использование в учебном процессе активных форм проведения занятий с применением электронных образовательных ресурсов, деловых и ролевых игр, анализа производственных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся;

использование в учебном процессе учебно-производственной базы для проведения практических занятий обучающихся.

Программа курса обеспечена учебно-методической документацией.

Каждый обучающийся обеспечивается не менее чем одним учебно-методическим печатным и/или электронным изданием по изучаемому курсу.

Реализация программы обучения осуществляется на государственном языке Российской Федерации (русском языке).

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

4.1. Форма итоговой аттестации

Проверка знаний обучающихся включает итоговую аттестацию.

Итоговая аттестация проводится по результатам освоения программы в форме экзамена.

Экзамен проводится аттестационными комиссией, созданной приказом директора организации, проводящей обучение. Состав аттестационной комиссии формируется из преподавателей и специалистов, прошедших соответствующую подготовку, а также представители организаций, осуществляющих деятельность, соответствующую области (объектам, видам) профессиональной деятельности гальваника.

К теоретическому экзамену допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные программой.

4.2. Оценочные материалы

Экзаменационные билеты для проверки знаний лиц, прошедших обучение по программе приведены в приложении 1.

4.3. Методические материалы

Основные нормативные документы, рекомендуемые при изучении курса:

1. Трудовой кодекс Российской Федерации.
2. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.
3. Постановление Министерства труда и социального развития РФ от 24.10.2002 № 73 «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях».
4. Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утв. постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 года № 390.
5. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 года № 823.
6. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утв. приказом Ростехнадзора от 25.03.14 № 116.
7. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств", утв. приказом Ростехнадзора от 11.03.2013 № 96..
8. Типовая инструкция по организации безопасного проведения газоопасных работ, утв. Госгортехнадзором СССР от 20.02.1985.
9. Правила по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ, утв. приказом Минтруда России от 23.12.2014 N 1101н.
10. Порядок проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения на объектах, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утв. приказом Ростехнадзора от 19.08.2011 № 480.
11. Приказ Минздравсоцразвития России от 04.05.2012 № 477н «Об утверждении

перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи».

12. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утв. Приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003 № 6.

13. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утв. приказом Минтруда России от 24 июля 2013 г. № 328н.

14. Вышнепольский И.С. Техническое черчение. - М.: Академия, 2000;

15. Вереина Л.И. Техническая механика. - М.: ИРПО, 2000;

16. Константинов В.В. Материаловедение для металлостов. - М.: Высшая школа, 1994;

17. Фетисова Г.П. Материаловедение и технология металлов. - М.: высшая школа, 2000;

18. Евдокимов Ф.Е. Основы электротехники. - М.: Высшая школа, 1999;

19. Куценко Т.П., Шашкова И.А. Основы гигиены труда и производственной санитарии. -М.: Высшая школа, 1990;

20. П.Кукин П.П. и др. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (охрана труда). - М.: Высшая школа, 1999;

21. Батищев А.Н. Пособие гальваника-ремонтника. - М.: Агропромиздат, 1987.

22. Вансовская К.М. Гальванические покрытия. - М.: Машиностроение, 1984.

23. Зальцман Л.Г., Черная С.М. Спутник гальваника. - Киев, Техника, 1989.

24. Константинов В.В. Материаловедение для гальваников. - М.: Высшая школа, 1989.

25. Коротин А.И. Технология нанесения гальванических покрытий. - М.: Высшая школа, 1984.

26. Лобанов С.А. Практические советы гальванику. - Л.: Машиностроение, 1983.

27. Татарин С.В. Электролиз водных растворов. - М.: Металлургия, 1990.

28. Ямпольский А.М. Травление металлов. - М: Металлургия, 1980.
