



Автономная некоммерческая организация  
Учебный центр дополнительного  
профессионального образования «Академия»  
634012, г. Томск, ул. Матросова, д.10  
Почт. адрес: 634012, г. Томск, а/я 861  
ИНН 7017452343 ОГРН 1187031067915  
Тел. 8(3822)607878, info@anodpo.ru  
ANODPO.RU

Лицензия на осуществление образовательной деятельности ЛО35-01263-70/00191303, старый рег. № 2035 от 02.07.2019 (бессрочно) выдана Комитетом по контролю, надзору и лицензированию в сфере образования Томской области, распоряжение №524-р от 02.07.2019 г.

Регистрация в реестре организаций, оказывающих услуги в области охраны труда № 6072 от 10.08.2023.

**СОГЛАСОВАНО**  
Педагогическим советом  
АНО УЦ ДПО «Академия»

Протокол № 4 от «26» августа 2023 г.



**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор

П.Г. Лене

«26» августа 2023 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО «МОНТЕР ПО ЗАЩИТЕ ПОДЗЕМНЫХ  
ТРУБОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ»**

**Направление**  
**Код профессии**  
**Квалификация**  
**Форма обучения**

Профессия рабочего  
14666  
4-6 разряд  
Очная, очно-заочная, с применением  
дистанционных образовательных  
технологий

Томск 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Нормативная документация .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2. Пояснительная записка .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3. Квалификационный профиль 4-5 разряд .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4. Квалификационный профиль 6 разряд.....	29
5. Организационно-педагогические условия.....	51
6. Оценка качества освоения основной программы профессионального обучения.....	52
7. Формы аттестации и оценочные материалы .....	53
8. Список используемой литературы .....	59

## НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ.
- Приказ Минобрнауки РФ от 26.08. 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».
- Приказ Минобрнауки России от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- Приказ Минтруда России от 12.10.2021 N 714н "Об утверждении профессионального стандарта "Работник по электрохимической защите от коррозии линейных сооружений и объектов".
- Приказ Министерства просвещения РФ от 14.07.2023 № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».
- "Единый тарифно-квалификационного справочник работ и профессий рабочих. Выпуск 36. Раздел: "Переработка нефти, нефтепродуктов, газа, сланцев, угля и обслуживание магистральных трубопроводов"

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Настоящая программа профессионального обучения разработана автономной некоммерческой организацией учебным центром дополнительного профессионального обучения «Академия» на основании Приказ Минтруда России от 12.10.2021 N 714н "Об утверждении профессионального стандарта "Работник по электрохимической защите от коррозии линейных сооружений и "Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих. Выпуск 36. Раздел: "Переработка нефти, нефтепродуктов, газа, сланцев, угля и обслуживание магистральных трубопроводов" по профессии «Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии» 4-6 разрядов.

На обучение принимаются лица, имеющие среднее общее образование, не моложе 18 лет.

Программа реализуется по очной и заочно-очной форме обучения. Трудоёмкость программы составляет 440 часов. Срок освоения 3,0 месяца (12 недель).

Программа включает в себя квалификационный профиль по разрядам: требование к результатам освоения программы, содержание программы, учебный план, в котором отражено разделение часов на теоретическое и производственное обучение, учебный календарный график, учебно-тематические планы с содержанием дисциплин (далее-программы). Программа определяет содержание практической подготовки (практики). Практическая подготовка (практика) проводится на профильном предприятии под контролем мастера (ответственного лица из числа работников профильной организации). Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на практическую подготовку (практику).

Обучение ведется на русском языке.

Лицам, прошедшим обучение и успешно сдавшим итоговую аттестацию в форме квалификационного экзамена, выдается свидетельство о присвоении профессии рабочего установленного образца.

Программа направлена на приобретение профессиональных компетенций без изменения уровня образования с присвоением квалификации: «Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии» в соответствии с разрядом.

**Цель программы:** приобретение слушателями профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения электрохимической защиты подземных, подводных, морских металлических и железобетонных конструкций линейных сооружений и объектов.

### **3. КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ПРОФИЛЬ 4-5 разряд**

#### **3.1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Компетенции, которыми должны обладать слушатели, освоившие профессию рабочего  
«Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии»

ПК-1 Способен выполнять отдельные виды работ по электрохимической защите подземных и подводных металлических конструкций, в том числе под руководством работника более высокого уровня квалификации

Необходимые знания

- Основы электротехники, теории коррозии и применения защитных покрытий
- Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности
- Виды, назначение и правила применения индивидуальных средств защиты
- Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и руководящих документов (материалов), технической документации и организационно-распорядительных документов в области электрохимической защиты от коррозии подземных и подводных металлических конструкций
- Требования к защитным покрытиям и их влияние на катодную защиту
- Основные виды коррозионных разрушений и причины их образований
- Методы защиты от коррозии, вызываемой блуждающим током от систем постоянного и переменного тока
- Методы электрохимической защиты
- Основные термины и определения в области коррозии металлов и сплавов
- Особенности электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций
- Методики измерений на подземных и подводных металлических конструкциях
- Порядок оказания первой помощи пострадавшим при поражении электрическим током
- Конструкция элементов систем электрохимической защиты, в том числе катодных станций, поляризованных дренажей, электроизолирующих вставок
- Способы монтажа конструктивных элементов систем электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций
- Методика измерений потенциального состояния подземных металлических конструкций
- Методика измерений сопротивления грунтов и отбора проб грунта
- Способы размещения установок катодной, электродренажной и протекторной защиты, электроизолирующих вставок
- Устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов
- Конструкция и принципиальные схемы автоматических станций катодной защиты и автоматических электродренажных установок
- Методика электроизмерений в зонах распространения блуждающих токов с большой насыщенностью подземными металлическими конструкциями и на источниках блуждающих токов
- Методы определения коррозионной активности грунта
- Типы изоляционных покрытий подземных, подводных металлических конструкций и технические требования, предъявляемые к ним

- Устройство электроизмерительных регистрирующих приборов и электроустановок
- Правила работы с трассопоисковой аппаратурой подземных и подводных металлических конструкций
- Правила работы с высокоомными вольтметрами, измерителями заземления, почвенными омметрами, универсальными коррозионно-измерительными приборами, кислотными и щелочными аккумуляторами
- Правила технического обслуживания конструктивных элементов систем электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций
- Способы ремонта конструктивных элементов систем электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций
- Правила ведения термитно-сварочных работ по приварке катодных выводов к действующим металлическим конструкциям

#### Необходимые умения:

- Осуществлять сборку измерительного (испытательного) оборудования (приборов), в том числе высокоомных вольтметров, измерителей заземления, почвенных омметров, универсальных коррозионно-измерительных приборов, электроизмерительных регистрирующих приборов
- Осуществлять включение измерительного (испытательного) оборудования (приборов), в том числе высокоомных вольтметров, измерителей заземления, почвенных омметров, универсальных коррозионно-измерительных приборов, электроизмерительных регистрирующих приборов
- Осуществлять настройку измерительного (испытательного) оборудования (приборов), в том числе высокоомных вольтметров, измерителей заземления, почвенных омметров, универсальных коррозионно-измерительных приборов, электроизмерительных регистрирующих приборов
- Производить ремонт измерительных приборов средней сложности
- Производить наладку измерительных приборов средней сложности
- Применять измерительное (испытательное) оборудование (приборы), в том числе высокоомные вольтметры, измерители заземления, почвенные омметры, универсальные коррозионно-измерительные приборы, электроизмерительные регистрирующие приборы с регистрацией результатов измерений (испытаний)
- Использовать трассопоисковую аппаратуру для определения (локализации) местоположения подземных и подводных металлических конструкций, стальной запорно-регулирующей арматуры и смежных металлических конструкций
- Производить необходимые расчеты и анализ данных электроизмерений на подземных и подводных металлических конструкциях и источниках блуждающих токов для построения графиков потенциалов "рельс - земля", "конструкция - земля", определения степени коррозионной опасности, а также определения необходимости дополнительной защиты отдельных участков подземных и подводных металлических конструкций
- Составлять протоколы, включающие результаты измерений (испытаний) выполненные высокоомными вольтметрами, измерителями заземления, почвенными омметрами, универсальными коррозионно-измерительными приборами, электроизмерительными регистрирующими приборами

- Использовать средства малой механизации, а также ручной инструмент для подготовки поверхности подземных и подводных металлических конструкций к выполнению кабельного присоединения системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций
- Использовать средства малой механизации, а также ручной инструмент для подготовки поверхности подземных и подводных металлических конструкций к ремонту их защитного покрытия
- Использовать средства малой механизации, а также ручной инструмент для монтажа конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций
- Читать чертежи и принципиальные схемы конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций
- Выполнять монтаж конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций в соответствии с проектом и инструкцией производителя
- Разбираться в конструкции и читать принципиальные схемы автоматических станций катодной защиты и автоматических электродренажных установок
- Выполнять осмотр конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять контроль параметров конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять измерения (испытания) конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять очистку от загрязнений конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять проверку работоспособности конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять подтяжку контактов конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять проверку сопротивления изоляции конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их техническом обслуживании
- Использовать средства малой механизации, а также ручной инструмент для технического обслуживания конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций
- Осуществлять наружный осмотр конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их ремонте
- Осуществлять отключение от электропитания конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их ремонте

- Осуществлять разборку конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их ремонте
- Осуществлять дефектовку конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их ремонте
- Осуществлять замену конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их ремонте
- Осуществлять восстановление работоспособности конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их ремонте
- Осуществлять сборку конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их ремонте
- Осуществлять контроль сборки конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их ремонте
- Осуществлять проверку конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их ремонте
- Осуществлять испытание конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их ремонте
- Использовать средства малой механизации, а также ручной инструмент для ремонта конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций
- Читать показания приборов неавтоматических станций катодной защиты, автоматических станций катодной защиты, поляризованных электродренажных установок всех типов и протекторных установок всех типов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций
- Оформлять журнал с внесением определенных по показаниям приборов или рассчитанных параметров неавтоматических станций катодной защиты, автоматических станций катодной защиты, поляризованных электродренажных установок всех типов и протекторных установок всех типов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций
- Пользоваться органами управления неавтоматических станций катодной защиты, автоматических станций катодной защиты, поляризованных электродренажных установок всех типов и протекторных установок всех типов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций для регулировки их параметров

ПК-2 Способен выполнять отдельные виды работ по электрохимической защите морских сооружений, в том числе под руководством работника более высокого уровня квалификации

Необходимые знания:

- Основы электротехники, теории коррозии и применения защитных покрытий морских сооружений
- Виды, назначение и правила применения индивидуальных средств защиты

- Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и руководящих документов (материалов), технической документации и организационно-распорядительных документов в области электрохимической защиты морских сооружений от коррозии
- Требования к защитным покрытиям и их влияние на катодную защиту морских сооружений
- Основные виды коррозионных разрушений и причины их образования в морской воде
- Методы защиты от коррозии, вызываемой блуждающим током в морской воде
- Методы электрохимической защиты и измерений на морских сооружениях
- Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности
- Основные термины и определения в области коррозии металлов и сплавов
- Общие принципы катодной защиты в морской воде
- Способы оценки эффективности электрохимической защиты в морской воде
- Порядок оказания первой помощи пострадавшим при поражении электрическим током
- Конструкция элементов систем электрохимической защиты, в том числе катодных станций, поляризованных дренажей, изолирующих вставок
- Способы монтажа конструктивных элементов систем электрохимической защиты морских сооружений
- Методика измерений потенциального состояния морских сооружений
- Методика измерений сопротивления морской воды и отбора проб морской воды
- Способы размещения установок катодной, электродренажной и протекторной защиты, вставок (муфт) электроизолирующих морских сооружений
- Правила наладки, регулирования и поверки контрольно-измерительных приборов электрохимической защиты морских сооружений
- Устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов для контроля электрохимической защиты морских сооружений
- Установленные формы отчетных документов и правила их заполнения
- Конструкция и принципиальные схемы автоматических станций катодной защиты
- Правила технического обслуживания конструктивных элементов систем электрохимической защиты морских сооружений
- Способы ремонта конструктивных элементов систем электрохимической защиты морских сооружений
- Типы защитных покрытий морских сооружений и технические требования, предъявляемые к ним
- Устройство электроизмерительных регистрирующих приборов и электроустановок
- Правила работы с трассопоисковой аппаратурой морских сооружений
- Правила работы с высокоомными вольтметрами, универсальными коррозионно-измерительными приборами контроля электрохимической защиты морских сооружений

Необходимые умения:

- Осуществлять сборку измерительного (испытательного) оборудования (приборов), в том числе высокоомных вольтметров, измерителей заземления, почвенных омметров, универсальных коррозионно-измерительных приборов, электроизмерительных регистрирующих приборов
- Осуществлять включение измерительного (испытательного) оборудования (приборов), в том числе высокоомных вольтметров, измерителей заземления, почвенных омметров, универсальных коррозионно-измерительных приборов, электроизмерительных регистрирующих приборов
- Осуществлять настройку измерительного (испытательного) оборудования (приборов), в том числе высокоомных вольтметров, измерителей заземления, почвенных омметров, универсальных коррозионно-измерительных приборов, электроизмерительных регистрирующих приборов
- Применять измерительное (испытательные) оборудование (приборы), в том числе высокоомные вольтметры, универсальные коррозионно-измерительные приборы, электроизмерительные регистрирующие приборы
- Контролировать последовательность и правильность измерения водолазами размеров язв (точечной коррозии) морских сооружений с использованием подводных слепков из мастики и измерения водолазами толщины стенок морских сооружений с помощью подводного ультразвукового измерительного прибора
- Регистрировать результаты измерений и испытаний: высокоомными вольтметрами, универсальными коррозионно-измерительными приборами, электроизмерительными регистрирующими приборами, контролировать измерения, выполняемые водолазами
- Составлять протоколы, включающие результаты измерений и испытаний: высокоомными вольтметрами, универсальными коррозионно-измерительными приборами, электроизмерительными регистрирующими приборами
- Использовать средства малой механизации, а также ручной инструмент для монтажа конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений
- Читать чертежи и принципиальные схемы конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений
- Выполнять монтаж конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений в соответствии с проектом и инструкцией производителя
- Выполнять осмотр конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их техническом обслуживании
- Выполнять контроль параметров конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их техническом обслуживании
- Выполнять измерения (испытания) конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их техническом обслуживании
- Выполнять очистку от загрязнений конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их техническом обслуживании

- Выполнять проверку работоспособности конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их техническом обслуживании
- Выполнять подтяжку контактов конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их техническом обслуживании
- Выполнять проверку сопротивления изоляции конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их техническом обслуживании
- Использовать средства малой механизации, а также ручной инструмент для технического обслуживания конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений
- Осуществлять наружный осмотр конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их ремонте
- Осуществлять отключение от электропитания конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их ремонте
- Осуществлять разборку конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их ремонте
- Осуществлять дефектовку конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их ремонте
- Осуществлять замену конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их ремонте
- Осуществлять восстановление работоспособности конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их ремонте
- Осуществлять сборку конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их ремонте
- Осуществлять контроль сборки конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их ремонте
- Осуществлять проверку конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их ремонте
- Осуществлять испытание конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их ремонте
- Использовать средства малой механизации, а также ручной инструмент для ремонта конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений
- Читать показания приборов неавтоматических станций катодной защиты, автоматических станций катодной защиты, поляризованных электродренажных установок всех типов и протекторных установок всех типов системы электрохимической защиты морских сооружений
- Оформлять журнал с внесением определенных по показаниям приборов системы электрохимической защиты морских сооружений или рассчитанных параметров неавтоматических станций катодной защиты, автоматических станций катодной защиты, поляризованных электродренажных установок всех типов и протекторных установок всех типов
- Пользоваться органами управления для регулировки параметров неавтоматических станций катодной защиты, автоматических станций катодной защиты, поляризованных электродренажных установок всех типов и

протекторных установок всех типов системы электрохимической защиты морских сооружений

- Проводить контрольные электроизмерения на морских сооружениях в сложных коррозионных условиях
- Определять степень коррозионной активности морской воды
- Проводить необходимые расчеты и анализ данных электроизмерений на морских металлических конструкциях для построения графиков потенциалов "конструкция - морская вода", определения степени коррозионной опасности и определения необходимости дополнительной защиты для отдельных участков морских сооружений
- Проводить проверку изоляционных покрытий морских сооружений визуальным и инструментальным методами
- Производить ремонт измерительных приборов средней сложности, применяемых при электрохимической защите морских сооружений
- Производить наладку измерительных приборов средней сложности, применяемых при электрохимической защите морских сооружений

ПК-3 Способен выполнять отдельные виды работ по электрохимической защите железобетонных конструкций, в том числе под руководством работника более высокого уровня квалификации

Необходимые знания:

- Основы электротехники, теории коррозии и применения защитных покрытий железобетонных конструкций
- Виды, назначение и правила применения индивидуальных средств защиты
- Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и руководящих документов (материалов), технической документации и организационно-распорядительных документов в области электрохимической защиты железобетонных конструкций от коррозии
- Требования к защитным покрытиям и их влияние на катодную защиту железобетонных конструкций
- Основные виды коррозионных разрушений и причины их образования в железобетонных конструкциях
- Методы защиты железобетонных конструкций от коррозии, вызываемой блуждающим током
- Методы электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Методы измерений параметров электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности
- Основные термины и определения в области коррозии металлов и сплавов
- Общие принципы катодной защиты стали в бетоне
- Методы снижения щелочности железобетона
- Способы измерения катодной защиты стали в бетоне
- Порядок оказания первой помощи пострадавшим при поражении электрическим током

- Конструкция элементов электрохимической защиты, в том числе катодных станций, поляризованных дренажей, протекторных установок
- Способы монтажа конструктивных элементов систем электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Методика измерений потенциального состояния железобетонных конструкций
- Методика измерений сопротивления электролита в бетоне и отбора проб электролита в бетоне
- Способы размещения установок катодной, электродренажной и протекторной защиты
- Устройство, назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов
- Правила наладки, регулирования и поверки контрольно-измерительных приборов
- Установленные формы отчетных документов и правила их заполнения
- Конструкция и принципиальные схемы автоматических станций катодной защиты и автоматических электродренажных установок
- Методика электроизмерений в зонах распространения блуждающих токов с большой насыщенностью подземными металлическими конструкциями и на источниках блуждающих токов; методы определения коррозионной активности электролита в бетоне
- Устройство электроизмерительных регистрирующих приборов и электроустановок
- Правила технического обслуживания конструктивных элементов систем электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Способы ремонта конструктивных элементов систем электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Правила работы с высокоомными вольтметрами, измерителями заземления, почвенными омметрами, универсальными коррозионно-измерительными приборами

#### Необходимые умения:

- Осуществлять сборку измерительного (испытательного) оборудования (приборов), в том числе высокоомных вольтметров, измерителей заземления, почвенных омметров, универсальных коррозионно-измерительных приборов, электроизмерительных регистрирующих приборов
- Осуществлять включение измерительного (испытательного) оборудования (приборов), в том числе высокоомных вольтметров, измерителей заземления, почвенных омметров, универсальных коррозионно-измерительных приборов, электроизмерительных регистрирующих приборов
- Осуществлять настройку измерительного (испытательного) оборудования (приборов), в том числе высокоомных вольтметров, измерителей заземления, почвенных омметров, универсальных коррозионно-измерительных приборов, электроизмерительных регистрирующих приборов
- Производить ремонт измерительных приборов средней сложности
- Производить наладку измерительных приборов средней сложности
- Применять измерительное (испытательное) оборудование (приборы), в том числе высокоомные вольтметры, измерители заземления, почвенные омметры,

универсальные коррозионно-измерительные приборы, электроизмерительные регистрирующие приборы

- Регистрировать результаты измерений и испытаний, выполненные высокоомными вольтметрами, измерителями заземления, почвенными омметрами, универсальными коррозионно-измерительными приборами, электроизмерительными регистрирующими приборами
- Составлять протоколы, включающие результаты измерений и испытаний, выполненных с использованием высокоомных вольтметров, измерителей заземления, почвенных омметров, универсальных коррозионно-измерительных приборов, электроизмерительных регистрирующих приборов
- Использовать средства малой механизации, а также ручной инструмент для монтажа конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Читать чертежи и принципиальные схемы конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Выполнять монтаж конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций в соответствии с проектом и инструкцией производителя
- Разбираться в конструкции и читать принципиальные схемы автоматических станций катодной защиты и автоматических электродренажных установок
- Выполнять осмотр конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять контроль параметров конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять измерения (испытания) конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять очистку от загрязнений конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять проверку работоспособности конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять подтяжку контактов конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять проверку сопротивления изоляции конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их техническом обслуживании
- Использовать средства малой механизации, а также ручной инструмент для технического обслуживания конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Осуществлять наружный осмотр конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их ремонте

- Осуществлять отключение от электропитания конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их ремонте
- Осуществлять разборку конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их ремонте
- Осуществлять дефектовку конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их ремонте
- Осуществлять замену конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их ремонте
- Осуществлять восстановление работоспособности конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их ремонте
- Осуществлять сборку конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их ремонте
- Осуществлять контроль сборки конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их ремонте
- Осуществлять проверку конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их ремонте
- Осуществлять испытание конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их ремонте
- Использовать средства малой механизации, а также ручной инструмент для ремонта конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Читать показания приборов неавтоматических станций катодной защиты, автоматических станций катодной защиты, поляризованных электродренажных установок всех типов и протекторных установок всех типов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Оформлять журнал с внесением определенных по показаниям приборов или рассчитанных параметров неавтоматических станций катодной защиты, автоматических станций катодной защиты, поляризованных электродренажных установок всех типов и протекторных установок всех типов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Пользоваться органами управления для регулировки параметров неавтоматических станций катодной защиты, автоматических станций катодной защиты, поляризованных электродренажных установок всех типов и протекторных установок всех типов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Проводить контрольные электроизмерения на железобетонных конструкциях и источниках блуждающих токов в сложных коррозионных условиях
- Определять степень коррозионной активности электролита в бетоне железобетонных конструкций
- Проводить необходимые расчеты и анализ данных электроизмерений на железобетонных конструкциях и источниках блуждающих токов для построения графиков потенциалов "рельс - земля", "конструкция - земля", определения степени коррозионной опасности и определения необходимости дополнительной защиты отдельных участков железобетонной конструкции

### 3.2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 3.2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

профессиональной подготовки по профессии рабочего  
«Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии» 4 разряд

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов	Форма контроля
<b>1</b>	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>176</b>	<b>Текущий контроль</b>
<b>1.1</b>	<b>Общепрофессиональный курс</b>	<b>52</b>	
1.1.1	Электротехника с основами промышленной электроники	20	
1.1.2	Материаловедение	10	
1.1.3	Чтение чертежей	10	
1.1.4	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	12	
<b>1.2</b>	<b>Профессиональный курс</b>	<b>124</b>	
1.2.1	Оборудование и технология ведения работ по профессии	124	
<b>2</b>	<b>Практическая подготовка (практика)</b>	<b>260</b>	<b>Практическая квалификационная работа</b>
2.1	Практическая подготовка (практика) на предприятии	260	
<b>3.</b>	<b>Итоговая аттестация (квалификационный экзамен)</b>	<b>4</b>	<b>Квалификационный экзамен</b>
	<b>Всего</b>	<b>440</b>	

#### 3.2.2. УЧЕБНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК

профессиональной подготовки по профессии рабочего  
«Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии» 4 разряд

№ п/п	Наименование разделов	Кол-во недель												Всего часов
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Кол-во часов												
1	Общепрофессиональный курс	40	12											52
2	Профессиональный курс		28	40	40	20								124
3	Производственное обучение					20	40	40	40	40	40	40		260
4	Итоговая аттестация												4	4
	<b>Итого</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>440</b>

#### 3.2.3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

профессиональной переподготовки, повышения  
квалификации по профессии рабочего

**«Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии» 5 разряд**

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов	Форма контроля
<b>1</b>	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>116</b>	<b>Текущий контроль</b>
<b>1.1</b>	<b>Общепрофессиональный курс*</b>	<b>30</b>	
1.1.1	Электротехника с основами промышленной электроники	10	
1.1.2	Материаловедение	4	
1.1.3	Чтение чертежей	4	
1.1.4	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	12	
<b>1.2</b>	<b>Профессиональный курс</b>	<b>86</b>	
1.2.1	Оборудование и технология ведения работ по профессии	86	
<b>2</b>	<b>Практическая подготовка (практика)</b>	<b>200</b>	<b>Практическая квалификационная работа</b>
2.1	Практическая подготовка (практика) на предприятии	200	
<b>3</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>4</b>	<b>Квалификационный экзамен</b>
	<b>Итого</b>	<b>320</b>	

**3.2.4. УЧЕБНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК  
профессиональной переподготовки, повышения  
квалификации по профессии рабочего**

**«Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии» 5 разряд**

№ п/п	Наименование разделов	Кол-во недель									Всего часов
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Кол-во часов									
1	Общепрофессиональный курс*	30									30
2	Профессиональный курс	10	40	36							86
3	Производственное обучение				40	40	40	40	40		200
4	Итоговая аттестация									4	4
	<b>Итого</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>320</b>

**3.2.5. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**1. Теоретическое обучение  
1.1. Общепрофессиональный курс**

### 1.1.1. Электротехника с основами промышленной электроники Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов 4 разряд	Кол-во часов 5 разряд
1	Электрическое поле и электрический ток	4	1
2	Магнитное поле	4	2
3	Электротехнические устройства и электроизмерительные приборы	6	3
4	Пускорегулирующая и защитная аппаратура	4	2
5	Электротехнические материалы	2	2
	<b>Итого</b>	<b>20</b>	<b>10</b>

#### **Тема 1. Электрическое поле и электрический ток**

Сведения о строении вещества и физической природе электричества. Закон Кулона. Электрическое поле, его напряженность и потенциал. Электрическое сопротивление и проводимость. Зависимость сопротивления от материала, размеров и температуры проводника. Понятие о проводниках и диэлектриках. Электрическая цепь постоянного тока и ее составляющие. Закон Ома для электрической цепи и ее участков. Электродвижущая сила и напряжение источника тока. Падение напряжения. Последовательность, параллельное и смешанное соединение сопротивлений (потребителей). Работа и мощность постоянного тока. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Нагрев в переходном сопротивлении. Явление короткого замыкания. Защита от коротких замыканий.

#### **Тема 2. Магнитное поле**

Магнитное поле и магнитные силовые линии. Магнитный поток, индукция и напряженность. Магнитная проницаемость. Магнитное поле проводника с током. Постоянные магниты и электромагниты. Взаимодействие магнитного потока и проводника с током. Явление электромагнитной индукции.

#### **Тема 3. Электротехнические устройства и электроизмерительные приборы**

Принцип действия и устройство генератора и двигателя постоянного тока. Устройство коллектора. Типы генераторов. Типы двигателей постоянного тока: схемы, основные свойства и характеристики двигателей параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Мощность и коэффициент полезного действия машин постоянного тока; их обратимость. Назначение и устройство электроизмерительных приборов. Краткая характеристика приборов магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической систем. Расширение пределов измерения в цепях постоянного и переменного тока при добавлении шунта и сопротивления. Принцип действия измерительных трансформаторов. Способы измерения сопротивлений (мосты постоянного тока, омметр, многошкальные приборы). Измерение сопротивления изоляции в электрических установках.

#### **Тема 4. Пускорегулирующая и защитная аппаратура**

Рубильники и переключатели, магнитные пускатели, контакторы, пусковые реостаты, путевые и конечные выключатели, тормозные электромагниты, пускорегулирующие и тормозные сопротивления. Их типы и назначение. Наждачные точила с электроприводом. Электроинструмент и одинарной и двойной изоляцией. Электролебедки. Распределительные щиты. Общее понятие о сварочных трансформаторах и преобразователях тока. Устройство заземления электрооборудования и уход за ним.

#### **Тема 5. Электротехнические материалы**

Материалы для проводников и изоляторов электрического тока; электрические, физические и механические свойства, применение. Кабели и провода, основные типы и применение, допускаемые нагрузки. Правила присоединения кабелей и проводов к механизмам и устройствам, соединение кабелей и проводов между собой.

### **1.1.2. Материаловедение Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов 4 разряд	Кол-во часов 5 разряд
1	Сведения о металлах и сплавах	2	0,5
2	Черные и цветные металлы и сплавы	2	0,5
3	Термическая обработка металлов	2	1
4	Коррозия металлов	2	1
5	Неметаллические материалы	2	1
	<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>4</b>

#### **Тема 1. Сведения о металлах и сплавах**

Значение металлов в народном хозяйстве. Черные и цветные металлы и сплавы. Характеристика материалов, применяемых при слесарно-сборочных работах. Металлы и сплавы, их физические, механические и технологические свойства.

#### **Тема 2. Черные и цветные металлы и сплавы**

Основные способы производства черных металлов. Виды чугунов (серые, легированные, ковкие и др.), их характеристика и область применения. Маркировка чугунов. Стали, их классификация по способу выплавки, химическому составу, назначению. Маркировка стали. Отличительные особенности, достоинства и недостатки, область применения различных марок стали. Цветные металлы и сплавы, их свойства, применение. Медь, ее сплавы (латунь, бронза); их характеристика, маркировка, применение. Алюминиевые сплавы, их достоинства и недостатки.

#### **Тема 3. Термическая обработка металлов**

Термическая обработка металлов: виды, назначение, применение.

#### **Тема 4. Коррозия металлов**

Коррозия металлов, способы устранения. Предохранение металлов от коррозии. Электротехнические материалы, их применение.

## **Тема 5. Неметаллические материалы**

Прокладочные, уплотнительные, обтирочные материалы; их свойства и применение. Пластмассы, стеклопластики, синтетические материалы. Детали из этих материалов. Их свойства, применение. Горюче-смазочные материалы и требования к ним. Нормы расхода смазочных масел, эмульсий. Лакокрасочные материалы и их применение. Деревянные и древесноволокнистые материалы, их свойства, применение. Метизы, гайки, болты, шайбы и др. детали. Материал изготовления, применение.

### **1.1.2. Чтение чертежей Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов 4 разряд	Кол-во часов 5 разряд
1	Общие сведения о чертежах и эскизах	5	2
2	Сборочные чертежи и схемы	5	2
	<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>4</b>

#### **Тема 1. Общие сведения о чертежах и эскизах**

Введение: роль технической графики в современной технике Единая система конструкторской документации ЕСКД. Основы черчения и геометрических построений. Основные сведения о нанесении размеров и предельных отклонений. Технические требования к изготовлению деталей (допуски формы и расположения поверхностей; обозначение шероховатости поверхности, обозначение материалов). Правила оформления документов. Способы выполнения рабочих чертежей и эскизов Основные виды, дополнительные виды, выносные элементы, сечения, разрезы Условности и упрощения на чертежах. Эскизы деталей. Обозначение резьбы на чертежах.

#### **Тема 2. Сборочные чертежи и схемы**

Общие сведения о сборочных чертежах. Особенности изображений на сборочных чертежах. Последовательность выполнения сборочного чертежа. Обозначение покрытий, термической и других видов обработки. Упрощенные и условные изображения крепежных деталей. Условные изображения зубчатых колес, пружин, валов и т.д. Схемы, их виды и классификация. Понятие о кинетических, гидравлических, пневматических и монтажных схемах; условные обозначения на них. Условные обозначения на электрических схемах. Принципиальные развернутые и монтажные схемы. Общие правила расположения элементов, обозначения состояния аппаратов и т.п. Правила чтения электрических схем.

### **1.1.4. Общие требования промышленной безопасности и охраны труда Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Основные требования промышленной безопасности и охраны труда	1
2	Обязанности работника в области охраны труда и промышленной безопасности	2
3	Требования безопасного ведения работ	2
4	Производственный травматизм. Производственная санитария	2
5	Электробезопасность	1
6	Пожарная безопасность	2
7	Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях	2
	<b>Итого</b>	<b>12</b>

### **Тема 1. Основные требования промышленной безопасности и охраны труда**

Основные понятия Федерального закона: промышленная безопасность опасных производственных объектов, авария, инцидент. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Обязательное страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта. Нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда. Основные статьи Трудового кодекса по вопросам охраны труда. Обеспечение прав работников на охрану труда. Организация обучения безопасному ведению работ. Управление охраной труда в организации. Общественный контроль за охраной труда. Правила внутреннего трудового распорядка и трудовая дисциплина. Действующие правила охраны труда на производстве. Мероприятия по охране труда. Инструктажи, их виды, порядок проведения, периодичность.

### **Тема 2. Обязанности работника в области охраны труда и промышленной безопасности**

Соблюдение требований охраны труда. Правильное применение средств индивидуальной и коллективной защиты. Прохождение обучения безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи, пострадавшим на производстве, инструктажей по охране труда, стажировок на рабочем месте, проверки знаний требований охраны труда. Немедленное извещение своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, произошедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления). Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров (обследований).

### **Тема 3. Требования безопасного ведения работ**

Виды работ, выполняемые монтером по защите подземных трубопроводов от коррозии. Наиболее распространенные случаи производственного травматизма при выполнении работ монтером по защите подземных трубопроводов от коррозии. Характеристика опасных и вредных производственных факторов: острые кромки, заусенцы, шероховатости на поверхности узлов, механизмов, оборудования, инструмента. Электрический ток, путь которого в случае замыкания может пройти через тело человека (например, при работе неисправным или незаземленным электроинструментом). Недостаточная освещенность рабочего места (рабочей зоны). Неблагоприятное воздействие на организм человека перечисленных выше опасных и вредных производственных факторов.

## Безопасность труда при слесарных работах

Требования безопасности к организации рабочего места. Действия монтером по защите подземных трубопроводов от коррозии перед началом работы, во время работы, по окончании работы. Меры предосторожности при осмотре рабочего места. Требования безопасности, предъявляемые к инструменту, используемому при работах. Требования безопасности, предъявляемые к ручным электрическим машинам, электроинструменту и ручным электрическим светильникам при ремонтных работах в помещениях.

## **Тема 4. Производственный травматизм. Производственная санитария**

Определение основных понятий: травматизм, повреждение, несчастный случай. Причины травматизма: технические, организационные, личностные. Основные технические мероприятия по профилактике производственного травматизма: ограждения, установка предохранительных и блокировочных устройств на оборудовании, установление запасов прочности и предварительные испытания оборудования на повышенные нагрузки, устройство сигнализации, рациональное устройство рабочих мест, установление требований и норм по расстановке оборудования, обеспечение предохранительными приспособлениями работающих. Организационные мероприятия по профилактике производственного травматизма. Несчастные случаи на производстве, подлежащие расследованию и учету. Обязанности работодателя при несчастном случае на производстве. Порядок расследования несчастного случая на производстве. Оформление материалов расследования несчастного случая на производстве.

### Производственная санитария

Профессиональные заболевания, их причины и профилактика. Факторы, оказывающие вредное влияние на организм человека: загазованность и запыленность среды, вибрация, шум и др.; мероприятия по их устранению. Допустимые концентрации вредных примесей в воздухе.

Шум и вибрация, их источники. Влияние технологического процесса, применяемого оборудования, механизмов и приспособлений на уровень интенсивности и характер шума. Звуковая сигнализация в условиях сильного шума. Основные мероприятия по уменьшению уровней шума и по предупреждению его вредного воздействия на человека. Вибрация, ее источники и характеристика. Действие вибрации на организм человека. Допустимые уровни вибрации, меры борьбы с ней. Требования к освещенности рабочего места. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха, кожного покрова. Использование шлангового или изолирующего противогаза при работе в условиях загазованности. Правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты.

## **Тема 5. Электробезопасность**

Действие электрического тока на организм человека. Основные причины электротравматизма, условия поражения электрическим током. Меры предупреждения электротравматизма. Основные меры безопасности при эксплуатации электрооборудования: ограждение токоведущих частей, находящихся под напряжением, заземление и зануливание оборудования.

Оказание первой помощи при поражении электрическим током.

## **Тема 6. Пожарная безопасность**

Основные понятия о горении, самовоспламенении. Условия образования пожаровзрывоопасной среды. Классификация производств по степени пожарной и взрывной опасности. Пожарная связь и сигнализация. Способы предотвращения пожара и взрыва. Первичные средства пожаротушения.

## **Тема 7. Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях**

Действия монтера по защите подземных трубопроводов от коррозии при несчастном случае. Способы оказания первой помощи. Способы оказания первой помощи при кровотечении, ранениях, переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок. Способы оказания первой помощи при поражении электрическим током. Правила освобождения пострадавшего, попавшего под действие электрического тока. Искусственное дыхание и наружный массаж сердца. Аптечка с медикаментами для оказания первой помощи при несчастных случаях.

## 1.2. Профессиональный курс

### 1.2.1. Оборудование и технология ведения работ по профессии:

#### Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов 4 разряд	Кол-во часов 5 разряд
1	Введение	4	2
2	Физико-химические свойства газа	10	6
3	Коррозия трубопроводов	14	10
4	Методы борьбы с коррозией	16	12
5	Электроизмерения на подземных металлических сооружениях	24	16
6	Назначение, принцип действия, устройство электрозащитных установок	24	16
7	Эксплуатация электрозащитных установок	24	16
8	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность. Техника безопасности при замерах электропотенциалов	8	8
	<b>Итого</b>	<b>124</b>	<b>86</b>

#### Тема 1. Введение

Значение отрасли для народного хозяйства страны и перспективы ее развития. Научно-технический прогресс в отрасли, его приоритетные направления. Значение профессии и перспективы ее развития. Роль защиты от почвенной коррозии и коррозии, вызываемой блуждающими токами. Обзор руководящей нормативно-технической документации. Ознакомление с квалификационными требованиями, предъявляемыми монтеру и специалисту по защите газопроводов от коррозии, с программой обучения.

#### Тема 2. Физико-химические свойства газа

Физические-плотность газа (сухого, газообразного, жидкого). Температура самовоспламенения. Температуры конденсации-испарения. Взрывоопасные концентрации смеси газа с воздухом. Удельная теплота сгорания. Октановое число при использовании в двигателях внутреннего сгорания. Химический состав природного газа. Тяжелые углеводороды и другие химические элементы природного газа. Одоранты, для определения утечек природного газа.

#### Тема 3. Коррозия трубопроводов

Понятие о коррозии металлов. Виды коррозии металлов. Потери от коррозии. Организация борьбы с коррозией металлов. Почвенная коррозия подземных трубопроводов. Почва как коррозионная среда. Коррозионная активность грунтов. Микро- и макрокоррозионные элементы

на поверхности трубопровода. Потенциал трубопровода относительно почвы. Виды коррозионных разрушений. Факторы, влияющие на скорость коррозии. Коррозия трубопроводов, вызываемая блуждающими токами. Источники блуждающих токов: электрифицированные на постоянном токе железные дороги, трамвайные сети, линии метро, шахты, разрезы, карьеры, линии электропередач (ЛЭП) постоянного тока и т.п. Интенсивность блуждающих токов и их влияние на подземные трубопроводы. Мероприятия по ограничению утечек тока. Последствия коррозии. Утечки газа. Разрывы газопроводов.

#### **Тема 4. Методы борьбы с коррозией**

Пассивный и активный методы защиты от коррозии подземных трубопроводов. Защита трубопроводов изоляционными покрытиями. Подготовка поверхности трубопровода. Адгезия. Типы и конструкции изоляционных покрытий: нормальный, усиленный. Виды дефектов в изоляционных покрытиях. Контроль состояния изоляционного покрытия: искровым дефектоскопом, методом катодной поляризации, искателем повреждений. Ремонт изоляционных покрытий. Электрохимическая защита трубопроводов. Необходимость и критерии электрохимической защиты. Катодная защита трубопроводов. Принцип катодной защиты. Понятие о защитной зоне. Станции катодной защиты. Источники тока станций катодной защиты. Сетевые источники с ручным и автоматическим регулированием тока и потенциала. Автономные источники тока: термоэлектрогенераторы, аккумуляторы, ветроэлектрогенераторы, электрогенераторы с двигателями внутреннего сгорания. Выбор источника тока станции катодной защиты. Протекторная защита трубопроводов. Принцип работы протекторной защиты. Поляризация электродов. Протекторы из магниевых, цинковых и алюминиевых сплавов. Активаторы. Устройство протекторов. Комплектные протекторные установки. Принцип электродренажной защиты.

#### **Тема 5. Электроизмерения на подземных металлических сооружениях**

Критерии опасности коррозии подземных газопроводов. Методы борьбы с коррозией газопроводов, «пассивная» и «активная» защита. Структура изоляционных покрытий весьма усиленного типа. Катодная, дренажная и протекторная защита газопровода от коррозии. Металлические газопроводы и виды сооружений на них. Основные методы коррозионных измерений на сооружениях газопроводов. Организация измерительных работ. Минимальные и максимальные значения пределов защитного потенциала (поляризационного, разности потенциалов). Применение, назначение и устройство КИПов и ИФС (ИМС). Методика проверки исправности КИП и ИФС (ИМС). Контроль защищенности подземных стальных газопроводов. Методика измерения потенциалов на контрольно-измерительных пунктах. Определение средних значений потенциалов по отношению к электроду сравнения. Анализ и учет измерений на подземных металлических сооружениях.

#### **Тема 6. Назначение, принцип действия, устройство электрозащитных установок**

Принцип действия установок электрохимической защиты. Катодная станция. Устройство, назначение, работа и технические характеристики преобразователей различных модификаций. Принципиальные схемы катодных станций. Анодные заземлители. Протекторная защита. Устройство, работа и технические характеристики протекторов различных модификаций. Дренажная защита. Ознакомление с назначением и работой дренажных установок.

#### **Тема 7. Эксплуатация электрозащитных установок**

Профилактическое обслуживание электрозащитных устройств.

Технический осмотр установок катодной защиты. Периодичность, перечень работ и порядок их выполнения. Технический осмотр с проверкой эффективности действия катодной защиты. Контрольные измерения потенциалов на защищаемом газопроводе в опорных пунктах. Периодичность, перечень работ и порядок их выполнения. Регулирование режима работы катодных станций. Планово-предупредительный и внеплановый ремонты установок к катодной защиты. Характерные неисправности, выявление причин отказов. Технический осмотр протекторных установок, проверка эффективности работы, контрольные измерения потенциалов на защищаемых трубопроводах в опорных пунктах. Периодичность, перечень работ и порядок их выполнения. Анализ работы установки электрохимической защиты, ведение отчетной документации.

## **Тема 8. Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность**

Техника безопасности при замерах электропотенциалов Действие электрического тока на организм человека. Влияние значения тока на исход поражения. Первая помощь пострадавшим от электрического тока. Освобождение человека от действия электрического тока при поражении. Меры первой доврачебной медицинской помощи. Искусственное дыхание. Массаж сердца. Основные и дополнительные средства защиты, применяемые при эксплуатации электрозащитных установок, сроки их испытаний. Требования к персоналу, обслуживающему электрозащитные установки. Основные правила техники безопасности при обслуживании преобразователей катодной защиты. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при обслуживании установок электрохимической защиты, проведении измерений эл. потенциалов. Техника безопасности при производстве работ на уличных проездах, при замерах потенциалов в колодцах. Погодные условия, при которых запрещено проводить замеры.

### **2. Практическая подготовка (практика)**

#### **2.1. Практическая подготовка (практика) на предприятии 4 разряд Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов 4 разряд	Кол-во часов 5 разряд
1	Вводное занятие	2	2
2	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии	6	2
3	Ознакомление с предприятием и его объектами	6	2
4	Ознакомление с рабочим местом монтера по защите подземных трубопроводов от коррозии	6	4
5	Правила проверки работоспособности КИП и ИФС	20	4
6	Проведение электроизмерений на подземных газопроводах	20	12
7	Эксплуатация и обслуживание установок катодной защиты	20	12
8	Эксплуатация и обслуживание установок дренажной защиты	20	12
9	Эксплуатация и обслуживание установок протекторной защиты (гальваническая защита)	20	12
10	Самостоятельное выполнение работ монтажера по защите подземных трубопроводов от коррозии 4 разряда	132	138
11	Квалификационная (пробная) работа	8	8

	<b>Итого</b>	<b>260</b>	<b>200</b>
--	--------------	------------	------------

### **Тема 1. Вводное занятие**

Учебно-производственные и воспитательные задачи курса. Содержание труда монтера по защите подземных трубопроводов от коррозии. Сфера применения приобретаемых по курсу знаний и умений. Ознакомление с режимом работы и правилами внутреннего распорядка.

Ознакомление с рабочим местом, порядком получения и сдачи инструмента. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственного обучения монтера по защите подземных трубопроводов от коррозии.

### **Тема 2. Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность**

Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Типовая инструкция по безопасности труда. Организация службы безопасности труда на предприятии. Инструктаж по безопасности труда. Требования безопасности труда на рабочем месте монтера по защите подземных трубопроводов от коррозии. Виды и причины травматизма. Мероприятия по предупреждению травматизма. Виды травматизма и его причины. Пути повышения безопасности работы. Индивидуальные средства защиты. Правила безопасности при ремонте газового оборудования жилых домов. Пожарная безопасность. Причины возникновения пожаров. Меры по предупреждению пожаров. Правила пользования средствами пожаротушения. Действия рабочих при возникновении пожаров. Первая помощь при отравлениях газом, травмах и ожогах. Электробезопасность. Защитное заземление в помещениях, на рабочих местах. Оказание первой помощи при поражении электротоком. Порядок допуска персонала к работе с электроприборами, электрооборудованием.

### **Тема 3. Ознакомление с предприятием и его объектами**

Общая характеристика предприятия. Службы предприятия. Ознакомление со структурой характером работы предприятия. Производственный процесс. План развития и реконструкция предприятия. Экономические показатели работы предприятия. Правила внутреннего распорядка, порядок получения и сдачи инструмента и приспособлений.

### **Тема 4. Ознакомление с рабочим местом монтера по защите подземных трубопроводов от коррозии**

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда на предприятии. Ознакомление с оборудованием. Ознакомление с рабочим местом, порядком получения и сдачи инструмента. Ознакомление с режимом работы и правилами внутреннего распорядка.

### **Тема 5. Правила проверки работоспособности КИП и ИФС**

Устройство контрольно-измерительных пунктов, места установки их по трассе трубопроводов. Порядок проведения замеров на контрольно-измерительных пунктах, правила проверки работоспособности контрольно-измерительных пунктов. Устройство изолирующих соединений, места их установки на подземных и надземных трубопроводах. Порядок проведения замеров на изолирующих соединениях и определение их работоспособности.

### **Тема 6. Проведение электроизмерений на подземных трубопроводах**

Критерии опасности коррозии подземных газопроводов. Металлические газопроводы и виды сооружений на них. Основные методы коррозионных измерений на сооружениях газопроводов. Организация измерительных работ. Минимальные и максимальные значения пределов защитного потенциала (поляризованного, разности потенциалов). Измерение удельного электрического

сопротивления грунта. Контроль защищенности подземных стальных трубопроводов. Методика измерения потенциалов на контрольно-измерительных пунктах, оборудованных медносульфатными электродами сравнения их с помощью переносных медносульфатных электродов сравнения. Определение средних значений потенциалов по отношению к электроду сравнения. Анализ и учет измерений на подземных металлических сооружениях.

#### **Тема 7. Эксплуатация и обслуживание установок катодной защиты**

Катодная защита газопроводов от электрохимической коррозии. Принцип действия установок ЭХЗ. Устройство, назначение, работа и технические характеристики преобразователей различных модификаций. Принципиальные схемы катодных станций. Анодные заземлители. Требования, предъявляемые к их устройству и монтажу. Виды обслуживания установок катодной защиты. Проведение технического осмотра установок и технического осмотра с проверкой эффективности действия защиты.

#### **Тема 8. Эксплуатация и обслуживание установок дренажной защиты**

Дренажная защита газопроводов от электрохимической коррозии. Принцип действия установок ЭХЗ. Устройство, назначение, работа и технические характеристики дренажных преобразователей различных модификаций. Принципиальные схемы дренажных установок. Проведение технического осмотра установок и технического осмотра с проверкой эффективности действия защиты.

#### **Тема 9. Эксплуатация и обслуживание установок протекторной защиты (гальванической защиты)**

Протекторная защита (гальваническая). Устройство, работа и технические характеристики протекторов различных модификаций. Технический осмотр протекторных установок, проверка эффективности их работы.

#### **Тема 10. Самостоятельное выполнение работ монтажника по защите подземных трубопроводов от коррозии 4-5 разряда**

Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой монтажника по защите подземных трубопроводов от коррозии 4-5-го разряда производится с соблюдением требований технических условий и основных нормативных документов. Все работы выполняются под руководством мастера производственного обучения или инструктора в составе рабочих бригад.

#### **Тема 11. Квалификационная (пробная) работа**

Примеры работ 4 разряд

- Монтаж, эксплуатация и ремонт конструктивных элементов электрозащиты подземных трубопроводов.
- Проведение электроизмерений на трассе трубопровода.
- Определение удельного сопротивления грунтов.
- Отбор проб грунта.
- Регулировка, регистрация параметров и эксплуатация неавтоматических станций катодной защиты, поляризованных электродренажных и протекторных установок на полупроводниковых выпрямителях.

Примеры работ 5 разряд

- Монтаж, эксплуатация и ремонт автоматических станций катодной защиты и автоматических электродренажных установок.
- Проведение контрольных электроизмерений на подземных трубопроводах и источниках блуждающих токов в сложных коррозионных условиях.
- Определение степени коррозионной активности грунта.
- Обработка данных электроизмерений на трубопроводах и источниках блуждающих токов, построение графиков потенциалов "рельс - земля", "труба - земля", определение степени коррозионной опасности.
- Проверка изоляционных покрытий трубопровода визуальным и инструментальным методами.
- Определение необходимости дополнительной защиты для отдельных участков трубопровода.
- Контроль за заменой изоляции, при ремонте трубопроводов.
- Наладка и ремонт измерительных приборов средней сложности, применяемых при противокоррозионной защите.
- Участие в работах по термитной приварке катодных выводов к действующему трубопроводу

#### **4. КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ПРОФИЛЬ 6 разряд**

##### **4.1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Компетенции, которыми должны обладать слушатели, освоившие профессию рабочего  
«Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии»

ПК-1 Способен выполнять отдельные виды работ по электрохимической защите подземных и подводных металлических конструкций, в том числе руководство бригадой

Необходимые знания:

- Основы электротехники, теории коррозии и применения защитных покрытий
- Виды, назначение и правила применения индивидуальных средств защиты
- Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и руководящих документов (материалов), технической документации и организационно-распорядительных документов в области электрохимической защиты от коррозии подземных и подводных металлических конструкций
- Требования к защитным покрытиям и их влияние на катодную защиту
- Основные виды коррозионных разрушений и причины их образований
- Методы защиты от коррозии, вызываемой блуждающим током от систем постоянного тока
- Методы электрохимической защиты и измерений
- Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности
- Порядок оказания первой помощи пострадавшим при поражении электрическим током
- Особенности электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций
- Методики измерений на подземных и подводных металлических конструкциях
- Основные термины и определения в области коррозии металлов и сплавов
- Общие принципы противокоррозионной и электрохимической защиты
- Требования к защитным покрытиям и их влияние на катодную защиту
- Методы катодной защиты подземных металлических резервуаров и связанных с ними трубопроводов
- Особенности катодной защиты сложных подземных и подводных металлических конструкций
- Методы катодной защиты наружной поверхности обсадных труб
- Способы защиты от коррозии, вызываемой блуждающим током от систем постоянного тока
- Национальные, международные и отраслевые нормы защиты от коррозии опасных производственных объектов, технически сложных или уникальных объектов, а также зданий и сооружений повышенного уровня ответственности
- Конструкция элементов систем электрохимической защиты, в том числе катодных станций, поляризованных дренажей, электроизолирующих вставок
- Способы монтажа конструктивных элементов систем электрохимической защиты
- Конструкция и схемы автоматических станций катодной защиты и усиленных автоматических электродренажей всех типов; устройство и схемы сложных систем коммутаций первичных и вторичных цепей и электрозащиты
- Методика электроизмерений гармонических составляющих выпрямленного напряжения
- Устройство измерительных приборов электрохимической защиты, конструкцию и схема заграждающих фильтров
- Устройство электроизмерительных регистрирующих приборов и электроустановок
- Правила работы с трассопоисковой аппаратурой

- Правила работы с высокоомными вольтметрами, измерителями заземления, почвенными омметрами, универсальными коррозионно-измерительными приборами, кислотными и щелочными аккумуляторами
- Правила технического обслуживания конструктивных элементов систем электрохимической защиты
- Способы ремонта конструктивных элементов систем электрохимической защиты
- Правила ведения термитно-сварочных работ по приварке катодных выводов к действующим металлическим конструкциям
- Порядок определения омической и поляризационной составляющих защитного потенциала

#### Необходимые умения:

- Осуществлять сборку измерительного (испытательного) оборудования (приборов), в том числе высокоомных вольтметров, измерителей заземления, почвенных омметров, универсальных коррозионно-измерительных приборов, электроизмерительных регистрирующих приборов
- Осуществлять включение измерительного (испытательного) оборудования (приборов), в том числе высокоомных вольтметров, измерителей заземления, почвенных омметров, универсальных коррозионно-измерительных приборов, электроизмерительных регистрирующих приборов
- Осуществлять настройку измерительного (испытательного) оборудования (приборов), в том числе высокоомных вольтметров, измерителей заземления, почвенных омметров, универсальных коррозионно-измерительных приборов, электроизмерительных регистрирующих приборов
- Применять измерительные и испытательные приборы, в том числе высокоомные вольтметры, измерители заземления, почвенные омметры, универсальные коррозионно-измерительные приборы, электроизмерительные регистрирующие приборы
- Регистрировать результаты измерений и испытаний, выполненные высокоомными вольтметрами, измерителями заземления, почвенными омметрами, универсальными коррозионно-измерительными приборами, электроизмерительными регистрирующими приборами
- Составлять протоколы, включающие результаты измерений и испытаний, выполненные высокоомными вольтметрами, измерителями заземления, почвенными омметрами, универсальными коррозионно-измерительными приборами, электроизмерительными регистрирующими приборами
- Производить необходимые расчеты и анализ данных электроизмерений на подземных и подводных металлических конструкциях и источниках блуждающих токов для построения графиков потенциалов "рельс - земля", "конструкция - земля", определения степени коррозионной опасности, а также определения необходимости дополнительной защиты отдельных участков подземных и подводных металлических конструкций
- Использовать средства малой механизации, а также ручной инструмент для монтажа конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций
- Читать чертежи и принципиальные схемы конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций

- Выполнять монтаж конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций в соответствии с проектом и инструкцией производителя
- Разбираться в конструкции и читать принципиальные схемы автоматических станций катодной защиты и усиленных автоматических электродренажных установок
- Выполнять контроль качества работ, в том числе выполняемых другими работниками, во время монтажа конструктивных элементов системы электрохимической защиты
- Выполнять проверку монтажных работ, в том числе выполняемых другими работниками, на соответствие проекту во время монтажа конструктивных элементов системы электрохимической защиты
- Выполнять испытание оборудования, установленного во время монтажа конструктивных элементов системы электрохимической защиты, в том числе другими работниками
- Выполнять осмотр конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять контроль параметров конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять измерения (испытания) конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять очистку от загрязнений конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять проверку работоспособности конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять подтяжку контактов конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять проверку сопротивления изоляции конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их техническом обслуживании
- Использовать средства малой механизации, а также ручной инструмент для технического обслуживания конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций
- Осуществлять наружный осмотр конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их ремонте
- Осуществлять отключение от электропитания конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их ремонте
- Осуществлять разборку конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их ремонте

- Осуществлять дефектовку конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их ремонте
- Осуществлять замену конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их ремонте
- Осуществлять восстановление работоспособности конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их ремонте
- Осуществлять сборку конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их ремонте
- Осуществлять контроль сборки конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их ремонте
- Осуществлять проверку конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их ремонте
- Осуществлять испытание конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций при их ремонте
- Использовать средства малой механизации, а также ручной инструмент для ремонта конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций
- Читать показания приборов неавтоматических станций катодной защиты, автоматических станций катодной защиты, поляризованных электродренажных установок всех типов и протекторных установок всех типов
- Оформлять журнал с внесением определенных по показаниям приборов или рассчитанных параметров неавтоматических станций катодной защиты, автоматических станций катодной защиты, поляризованных электродренажных установок всех типов и протекторных установок всех типов
- Пользоваться органами управления для регулировки параметров неавтоматических станций катодной защиты, автоматических станций катодной защиты, поляризованных электродренажных установок всех типов и протекторных установок всех типов
- Контролировать ход измерений, испытаний, монтажа, работ по техническому обслуживанию и ремонту конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций
- Контролировать качество измерений, испытаний, монтажа, работ по техническому обслуживанию и ремонту конструктивных элементов системы электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций
- Выбирать способы проведения измерений и испытаний в системах электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций
- Разрабатывать на основе стандартов технические инструкции по измерениям и испытаниям систем электрохимической защиты, их плановому техническому обслуживанию и ремонту
- Определять мероприятия по повышению эффективности электрохимической защиты
- Проводить монтаж автоматических станций катодной защиты всех типов
- Проводить монтаж усиленных автоматических электродренажей всех типов

- Проводить наладку автоматических станций катодной защиты всех типов
- Проводить наладку усиленных автоматических электродренажей всех типов
- Проводить техническое обслуживание автоматических станций катодной защиты всех типов
- Проводить техническое обслуживание усиленных автоматических электродренажей всех типов
- Проводить ремонт автоматических станций катодной защиты всех типов
- Проводить ремонт усиленных автоматических электродренажей всех типов
- Проводить монтаж, наладку, эксплуатацию и ремонт автоматических станций катодной защиты и усиленных автоматических электродренажей всех типов
- Проводить монтаж установок электрохимической защиты со сложными схемами коммутации по первичным и вторичным цепям и сложных заграждающих электрических фильтров
- Проводить наладку установок электрохимической защиты со сложными схемами коммутации по первичным и вторичным цепям и сложных заграждающих электрических фильтров
- Осуществлять проверку изоляционного покрытия подземных и подводных металлических конструкций методами катодной поляризации и с помощью электронных приборов
- Проводить определение мест повреждений и коррозионных разрушений подземных и подводных металлических конструкций с поверхности
- Проводить электрические измерения для определения омической и поляризационной составляющих защитного потенциала подземных и подводных металлических конструкций
- Определять выходные электрические параметры дополнительных средств защиты подземных и подводных металлических конструкций и места их установки
- Осуществлять производство электрометрических работ по определению гармонических составляющих тока и их влияния на систему сигнализации железных дорог
- Осуществлять наладку и техническое обслуживание установок электрохимической защиты подземных и подводных металлических конструкций с использованием квантовых генераторов
- Осуществлять наладку сложных измерительных приборов электрохимической защиты
- Осуществлять ремонт сложных измерительных приборов электрохимической защиты

ПК-2 Способен выполнять отдельные виды работ по электрохимической защите морских сооружений, в том числе руководство бригадой

Необходимые знания:

- Основы электротехники, теории коррозии и применения защитных покрытий морских сооружений.
- Виды, назначение и правила применения индивидуальных средств защиты
- Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и руководящих документов (материалов), технической документации и

организационно-распорядительных документов в области электрохимической защиты от коррозии морских сооружений

- Требования к защитным покрытиям и их влияние на катодную защиту в морской воде
- Основные виды коррозионных разрушений и причины их образования в морской воде
- Методы защиты от коррозии, вызываемой блуждающим током в морской воде
- Методы электрохимической защиты и измерений на морских сооружениях
- Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности
- Порядок оказания первой помощи пострадавшим при поражении электрическим током
- Общие принципы катодной защиты в морской воде
- Способы измерения параметров катодной защиты в морской воде
- Основные термины и определения в области коррозии металлов и сплавов
- Общие принципы противокоррозионной и электрохимической защиты
- Требования к защитным покрытиям и их влияние на катодную защиту
- Особенности катодной защиты подводных трубопроводов, стальных морских плавучих конструкций, портовых сооружений
- Методы катодной защиты наружной поверхности обсадных труб
- Национальные, международные и отраслевые нормы защиты от коррозии опасных производственных объектов, технически сложных или уникальных объектов, а также зданий и сооружений повышенного уровня ответственности
- Конструкция и схемы автоматических станций катодной защиты всех типов
- Способы монтажа конструктивных элементов систем электрохимической защиты морских сооружений
- Правила технического обслуживания конструктивных элементов систем электрохимической защиты морских сооружений
- Способы ремонта конструктивных элементов систем электрохимической защиты морских сооружений
- Устройство и схемы сложных систем коммутации первичных и вторичных цепей и электрохимической защиты
- Методика электроизмерений гармонических составляющих выпрямленного напряжения
- Устройство измерительных приборов электрохимической защиты, конструкция и схемы заграждающих фильтров; рациональное использование средств электрохимической защиты

Необходимые умения:

- Осуществлять сборку измерительного (испытательного) оборудования (приборов), в том числе высокоомных вольтметров, измерителей заземления, почвенных омметров, универсальных коррозионно-измерительных приборов, электроизмерительных регистрирующих приборов
- Осуществлять включение измерительного (испытательного) оборудования (приборов), в том числе высокоомных вольтметров, измерителей заземления, почвенных омметров, универсальных коррозионно-измерительных приборов, электроизмерительных регистрирующих приборов

- Осуществлять настройку измерительного (испытательного) оборудования (приборов), в том числе высокоомных вольтметров, измерителей заземления, почвенных омметров, универсальных коррозионно-измерительных приборов, электроизмерительных регистрирующих приборов
- Применять измерительные и испытательные приборы, в том числе высокоомные вольтметры, универсальные коррозионно-измерительные приборы, электроизмерительные регистрирующие приборы
- Регистрировать результаты измерений и испытаний, выполненные высокоомными вольтметрами, универсальными коррозионно-измерительными приборами, электроизмерительными регистрирующими приборами
- Составлять протоколы, включающие результаты измерений и испытаний, выполненные высокоомными вольтметрами, универсальными коррозионно-измерительными приборами, электроизмерительными регистрирующими приборами
- Проводить необходимые расчеты и анализ данных электроизмерений на морских металлических конструкциях для построения графиков потенциалов "конструкция - морская вода", определения степени коррозионной опасности и определения необходимости дополнительной защиты отдельных участков морских сооружений
- Читать чертежи и принципиальные схемы конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений
- Выполнять монтаж конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений в соответствии с проектом и инструкцией производителя
- Разбираться в конструкции и читать принципиальные схемы автоматических станций катодной защиты
- Выполнять контроль качества работ, в том числе выполняемых другими работниками, во время монтажа конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений
- Выполнять проверку монтажных работ, в том числе выполняемых другими работниками, на соответствие проекту во время монтажа конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений
- Выполнять испытание оборудования, в том числе установленного другими работниками, во время монтажа конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений
- Выполнять осмотр конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их техническом обслуживании
- Выполнять контроль параметров конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их техническом обслуживании
- Выполнять измерения (испытания) конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их техническом обслуживании
- Выполнять очистку от загрязнений конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их техническом обслуживании

- Выполнять проверку работоспособности конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их техническом обслуживании
- Выполнять подтяжку контактов конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их техническом обслуживании
- Выполнять проверку сопротивления изоляции конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их техническом обслуживании
- Использовать средства малой механизации, а также ручной инструмент для технического обслуживания конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений
- Осуществлять наружный осмотр конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их ремонте
- Осуществлять отключение от электропитания конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их ремонте
- Осуществлять разборку конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их ремонте
- Осуществлять дефектовку конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их ремонте
- Осуществлять замену конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их ремонте
- Осуществлять восстановление работоспособности конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их ремонте
- Осуществлять сборку конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их ремонте
- Осуществлять контроль сборки конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их ремонте
- Осуществлять проверку конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их ремонте
- Осуществлять испытание конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений при их ремонте
- Использовать средства малой механизации, а также ручной инструмент для ремонта конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений
- Читать показания приборов неавтоматических станций катодной защиты, автоматических станций катодной защиты и протекторных установок всех типов
- Оформлять журнал с внесением определенных по показаниям приборов или рассчитанных параметров неавтоматических станций катодной защиты, автоматических станций катодной защиты и протекторных установок всех типов
- Пользоваться органами управления для регулировки параметров неавтоматических станций катодной защиты, автоматических станций катодной защиты и протекторных установок всех типов
- Контролировать ход измерений, испытаний, монтажа, работ по техническому обслуживанию и ремонту конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений

- Контролировать качество измерений, испытаний, монтажа, работ по техническому обслуживанию и ремонту конструктивных элементов системы электрохимической защиты морских сооружений
- Выбирать способы проведения измерений и испытаний в системах электрохимической защиты морских сооружений
- Разрабатывать на основе стандартов технические инструкции по измерениям и испытаниям систем электрохимической защиты морских сооружений, их плановому техническому обслуживанию и ремонту
- Определять мероприятия по повышению эффективности электрохимической защиты морских сооружений
- Осуществлять контроль монтажа оборудования систем электрохимической защиты морских сооружений
- Осуществлять контроль испытания после монтажа оборудования систем электрохимической защиты морских сооружений
- Проводить монтаж автоматических станций катодной защиты всех типов
- Проводить наладку автоматических станций катодной защиты всех типов
- Проводить техническое обслуживание автоматических станций катодной защиты всех типов
- Проводить ремонт автоматических станций катодной защиты всех типов
- Проводить монтаж установок электрохимической защиты морских сооружений со сложными схемами коммутации по первичным и вторичным цепям и сложных заграждающих электрических фильтров
- Проводить наладку установок электрохимической защиты морских сооружений со сложными схемами коммутации по первичным и вторичным цепям и сложных заграждающих электрических фильтров
- Определять выходные электрические параметры дополнительных средств защиты морских сооружений и места их установки
- Осуществлять наладку установок катодной защиты морских сооружений с использованием квантовых генераторов
- Осуществлять техническое обслуживание установок катодной защиты морских сооружений с использованием квантовых генераторов
- Осуществлять наладку сложных измерительных приборов электрохимической защиты
- Осуществлять ремонт сложных измерительных приборов электрохимической защиты

ПК-3 Способен выполнять отдельные виды работ по электрохимической защите железобетонных конструкций, в том числе руководство бригадой

Необходимые знания:

- Основы электротехник, теории коррозии и применения защитных покрытий железобетонных конструкций
- Виды, назначение и правила применения индивидуальных средств защиты
- Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и руководящих документов (материалов), технической документации и организационно-распорядительных документов в области электрохимической защиты от коррозии железобетонных конструкций

- Методы электрохимической защиты и измерений железобетонных конструкций
- Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности
- Порядок оказания первой помощи пострадавшим при поражении электрическим током
- Общие принципы катодной защиты стали в бетоне
- Методы снижения щелочности железобетона
- Способы измерения катодной защиты стали в бетоне
- Основные термины и определения в области коррозии металлов и сплавов
- Общие принципы противокоррозионной и электрохимической защиты
- Требования к защитным покрытиям и их влияние на катодную защиту
- Национальные, международные и отраслевые нормы защиты от коррозии опасных производственных объектов, технически сложных или уникальных объектов, а также зданий и сооружений повышенного уровня ответственности
- Конструкция и схемы автоматических станций катодной защиты и усиленных автоматических электродренажей всех типов; устройство и схемы сложных систем коммутаций первичных и вторичных цепей и электрохимической защиты
- Способы монтажа конструктивных элементов систем электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Правила технического обслуживания конструктивных элементов систем электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Способы ремонта конструктивных элементов систем электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Методика электроизмерений гармонических составляющих выпрямленного напряжения
- Устройство измерительных приборов электрохимической защиты, конструкцию и схему заграждающих фильтров; рациональное использование средств электрохимической защиты
- Порядок определения омической и поляризационной составляющих защитного потенциала

Необходимые умения:

- Осуществлять сборку измерительного (испытательного) оборудования (приборов), в том числе высокоомных вольтметров, измерителей заземления, почвенных омметров, универсальных коррозионно-измерительных приборов, электроизмерительных регистрирующих приборов
- Осуществлять включение измерительного (испытательного) оборудования (приборов), в том числе высокоомных вольтметров, измерителей заземления, почвенных омметров, универсальных коррозионно-измерительных приборов, электроизмерительных регистрирующих приборов
- Осуществлять настройку измерительного (испытательного) оборудования (приборов), в том числе высокоомных вольтметров, измерителей заземления, почвенных омметров, универсальных коррозионно-измерительных приборов, электроизмерительных регистрирующих приборов
- Применять измерительные и испытательные приборы, в том числе высокоомные вольтметры, измерители заземления, почвенные омметры, универсальные

коррозионно-измерительные приборы, электроизмерительные регистрирующие приборы

- Регистрировать результаты измерений и испытаний, выполненные высокоомными вольтметрами, измерителями заземления, почвенными омметрами, универсальными коррозионно-измерительными приборами, электроизмерительными регистрирующими приборами
- Составлять протоколы, включающие результаты измерений и испытаний, выполненные высокоомными вольтметрами, измерителями заземления, почвенными омметрами, универсальными коррозионно-измерительными приборами, электроизмерительными регистрирующими приборами
- Проводить необходимые расчеты и анализ данных электроизмерений на железобетонных конструкциях и источниках блуждающих токов для построения графиков потенциалов "рельс - земля", "конструкция - земля", определения степени коррозионной опасности и определения необходимости дополнительной защиты отдельных участков железобетонной конструкции
- Использовать средства малой механизации, а также ручной инструмент для монтажа конструктивных элементов системы электрохимической железобетонных конструкций
- Читать чертежи и принципиальные схемы конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Выполнять монтаж конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций в соответствии с проектом и инструкцией производителя
- Разбираться в конструкции и читать принципиальные схемы автоматических станций катодной защиты и усиленных автоматических электродренажных установок
- Выполнять контроль качества работ, в том числе выполняемых другими работниками, во время монтажа конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Выполнять проверку монтажных работ, в том числе выполняемых другими работниками, на соответствие проекту во время монтажа конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Выполнять испытание оборудования, в том числе установленного другими работниками, во время монтажа конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Выполнять осмотр конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять контроль параметров конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять измерения (испытания) конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять очистку от загрязнений конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их техническом обслуживании

- Выполнять проверку работоспособности конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять подтяжку контактов конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их техническом обслуживании
- Выполнять проверку сопротивления изоляции конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их техническом обслуживании
- Использовать средства малой механизации, а также ручной инструмент для технического обслуживания конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Осуществлять наружный осмотр конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их ремонте
- Осуществлять отключение от электропитания конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их ремонте
- Осуществлять разборку конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их ремонте
- Осуществлять дефектовку конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их ремонте
- Осуществлять замену конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их ремонте
- Осуществлять восстановление работоспособности конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их ремонте
- Осуществлять сборку конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их ремонте
- Осуществлять контроль сборки конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их ремонте
- Осуществлять проверку конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их ремонте
- Осуществлять испытание конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций при их ремонте
- Использовать средства малой механизации, а также ручной инструмент для ремонта конструктивных элементов системы электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Читать показания приборов неавтоматических станций катодной защиты, автоматических станций катодной защиты, поляризованных электродренажных установок всех типов и протекторных установок всех типов
- Оформлять журнал с внесением определенных по показаниям приборов или рассчитанных параметров неавтоматических станций катодной защиты, автоматических станций катодной защиты, поляризованных электродренажных установок всех типов и протекторных установок всех типов
- Пользоваться органами управления для регулировки параметров неавтоматических станций катодной защиты, автоматических станций катодной

защиты, поляризованных электродренажных установок всех типов и протекторных установок всех типов

- Разрабатывать на основе стандартов технические инструкции по измерениям и испытаниям систем электрохимической защиты железобетонных конструкций, их плановому техническому обслуживанию и ремонту
- Определять мероприятия по повышению эффективности электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Осуществлять контроль монтажа оборудования систем электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Осуществлять испытания после монтажа оборудования систем электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Осуществлять монтаж оборудования систем электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Проводить монтаж автоматических станций катодной защиты и усиленных автоматических электродренажей всех типов
- Проводить наладку автоматических станций катодной защиты и усиленных автоматических электродренажей всех типов
- Проводить техническое обслуживание автоматических станций катодной защиты и усиленных автоматических электродренажей всех типов
- Проводить ремонт автоматических станций катодной защиты и усиленных автоматических электродренажей всех типов
- Проводить монтаж установок электрохимической защиты железобетонных конструкций со сложными схемами коммутации по первичным и вторичным цепям и сложных заграждающих электрических фильтров
- Проводить наладку установок электрохимической защиты железобетонных конструкций со сложными схемами коммутации по первичным и вторичным цепям и сложных заграждающих электрических фильтров
- Проводить электрические измерения по определению омической и поляризационной составляющих защитного потенциала железобетонных конструкций
- Определять выходные электрические параметры дополнительных средств защиты железобетонных конструкций и места их установки
- Осуществлять производство электрометрических работ на железобетонных конструкциях по определению гармонических составляющих и их влияния на систему сигнализации железных дорог
- Осуществлять наладку установок катодной защиты железобетонных конструкций с использованием квантовых генераторов
- Осуществлять техническое обслуживание установок катодной защиты железобетонных конструкций с использованием квантовых генераторов
- Осуществлять наладку сложных измерительных приборов электрохимической защиты железобетонных конструкций
- Осуществлять ремонт сложных измерительных приборов электрохимической защиты железобетонных конструкций

## **4.2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **4.2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**повышения квалификации по профессии рабочего  
«Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии» 6 разряд**

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов	Форма контроля
<b>1</b>	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>116</b>	<b>Текущий контроль</b>
<b>1.1</b>	<b>Общепрофессиональный курс*</b>	<b>30</b>	
1.1.1	Электротехника с основами промышленной электроники	10	
1.1.2	Материаловедение	4	
1.1.3	Чтение чертежей	4	
1.1.5	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	12	
<b>1.2</b>	<b>Профессиональный курс</b>	<b>86</b>	
1.2.1	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	86	
<b>2</b>	<b>Практическая подготовка (практика)</b>	<b>200</b>	<b>Практическая квалификационная работа</b>
2.1	Практическая подготовка (практика) на предприятии	200	
<b>3</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>4</b>	<b>Квалификационный экзамен</b>
	<b>Всего</b>	<b>320</b>	

**4.2.2. УЧЕБНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК  
повышения квалификации по профессии рабочего  
«Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии» 6 разряд**

№ п/п	Наименование разделов	Кол-во недель									Всего часов
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Кол-во часов									
1	Общепрофессиональный курс*	30									30
2	Профессиональный курс	10	40	36							86

3	Производственное обучение				40	40	40	40	40		200
4	Итоговая аттестация									4	4
	<b>Итого</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>320</b>

\*Содержание курса приведено в разделе теоретического обучения для профессиональной подготовки, переподготовки рабочих по профессии «Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии» на 4-5-й разряды. Курс может быть представлен в виде обзорных лекций, содержащих в концентрированном виде учебный материал общепрофессиональных дисциплин с целью повторения и обновления ранее полученных знаний.

При необходимости содержание тем корректируется и дополняется в соответствии с квалификационными характеристиками монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии 6-го разряда.

### 4.2.3 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 1. Теоретическое обучение

#### 1.2. Профессиональный курс

#### 1.2.1 Оборудование и технология выполнения работ по профессии

#### Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Введение	2
2	Сооружение магистральных нефтепроводов и изоляционные покрытия трубопроводов	16
3	Коррозия металлов	14
4	Защита от коррозии подземных металлических сооружений	22
5	Измерительные приборы противокоррозионной защиты	20
6	Газоопасные работы	4
7	Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность	8
	<b>Итого</b>	<b>68</b>

#### Тема 1. Введение

Зависимость сроков эксплуатации магистральных трубопроводов от коррозионной сохранности. Изоляционные покрытия и безаварийная эксплуатация трубопроводов. Применение катодной защиты подземных сооружений. Ознакомление учащихся с программой и порядком обучения.

#### Тема 2. Сооружение магистральных нефтепроводов и изоляционные покрытия трубопроводов

Преимущества трубопроводного транспорта перед другими видами транспорта. Значение систематического улучшения технической вооруженности магистральных нефтепроводов и широкого внедрения передовой технологии, средства механизации, автоматизации производственных процессов и вычислительной техники. Линейные сооружения нефтепровода, их назначение и устройство. Методика расчета пропускной способности трубопровода. Методы увеличения пропускной способности действующих нефтепроводов. Головные и промежуточные насосные станции. Оборудование насосных станций и его размещение. Основные типы магистральных и подпорных агрегатов, их характеристики. Конструкция стальных и железобетонных резервуаров. Технологическое оборудование резервуаров. Назначение

изоляционных покрытий и требования, предъявляемые к ним: водонепроницаемость, адгезия, химическая стойкость, электрохимическая нейтральность, механическая прочность, термостойкость, диэлектрические свойства и экономичность. Выбор средств защиты трубопроводов на основе данных о коррозионной активности грунтов по отношению к стальным трубам. Защита "нормальная", усиленная и весьма усиленная. Изоляционные материалы. Нефтяные битумы и их свойства. Пластические массы: поливинилхлоридные липкие изоляционные ленты, полиэтилен высокой плотности, покрытие из напыленного полиэтилена. Лакокрасочные покрытия и материалы. Армирующие материалы: бризол битумно-резиновый, гидроизол, стекловолокнистый холст марки ВВ-Г. Оберточные материалы: крафт-бумага и асбестовые материалы. Наполнители минеральные и органические и их назначение. Известняковый порошок, каолин, тальк, резиновая крошка. Пластификаторы и их назначение. Осевое и зеленое масла, лакойль, полимерные пластификаторы, полиизобутилен, полиэтилена.

Растворители для битумных и клеевых грунтовок. Битумные мастики: битумно-резиновые, битумно-минеральные и битумно-полимерные. Состав и технические требования к битумным мастикам. Каменноугольные мастики. Конструкции противокоррозионных покрытий, наносимых на трассах.

Краткие сведения о технологии нанесения покрытий на трубопроводы. Очистка и нанесение грунтовок на поверхность трубопровода. Приготовление и нанесение битумной мастики на трубопроводы. Нанесение изоляции из липких полимерных лент. Нанесение лакокрасочных покрытий. Производство изоляционных работ в зимних условиях. Механизация очистных и изоляционных работ с помощью машин.

Причины и образования дефектов в изоляционных покрытиях. Контроль качества изоляционных покрытий. Контроль сплошности изоляционных покрытий законченных строительством участков трубопроводов. Приборы для контроля изоляционных покрытий. Последовательность работ по электрохимической защите от коррозии.

Устройство контрольно-измерительных пунктов на подземных трубопроводах. Термитная и электродуговая приварка проводников к трубопроводу. Монтаж и наладка средств защиты трубопровода от коррозии. Порядок приемки законченных работ по защите трубопроводов от коррозии. Эксплуатация установок электрозащиты.

Телемеханизация магистральных нефтепроводов. Основные понятия о сообщении и информации. Преобразование сообщения, в сигнал. Передача информации по каналам связи.

Основные понятия о телемеханике: получение, передача, переработка и использование информации. Блок-схема системы телемеханики и назначение отдельных устройств. Классификация системы телемеханики в зависимости от характера передаваемой информации. Основные понятия о телеизмерении, телеуправлении и телесигнализации.

Объем телемеханики линейной части магистрального нефтепровода. Системы телемеханики, применяемые на трубопроводах. Назначение и устройство системы телемеханики.

### **Тема 3. Коррозия металлов**

Развитие науки о коррозии. Понятие о термодинамической нестойкости металлов в свободном состоянии. Значение термина "коррозия". Химическое и электрохимическое окисление металлов. Краткий обзор способов защиты металлов от коррозии. Расходы, связанные с коррозией металлов. Виды коррозионных разрушений, скорости коррозии. Строение металлической поверхности.

Макроскопические свойства поверхности. Кристаллографическая характеристика поверхности металлов. Простая кубическая решетка, схема роста кубического кристалла. Равновесная форма кристалла. Размер поверхности, возникающей при взаимодействии с окружающей средой.

Электрохимические свойства граней. Окисление металлов. Общие сведения адсорбции на поверхности металлов и образовании тонких слоев продуктов окисления. Капиллярная конденсация. Адсорбция из растворов. Адсорбция кислорода на металлах. Превращение адсорбционного слоя кислорода в окисел. Анодное окисление металлов. Общая зависимость между электрохимической и диффузионной кинетикой. Стадийное протекание анодного окисления металлов. Кинетика анодного растворения железа. Понятие о катодном восстановлении окислителей.

Основы электрохимической теории коррозии. Общие положения электрохимической теории коррозии. Некоторые сведения о металлах и растворах электролитов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Гальванические элементы и электролитические ячейки. Простейшая коррозионная диаграмма. Коррозия под действием двух и более окислителей. Влияние изменения рН и растворимости кислорода на коррозию. Коррозия двух металлов в контакте. Влияние электропроводности раствора на коррозию в контакте. Способы изображения коррозионных диаграмм. Сведения о теории микрогальванических элементов. Почва как коррозионная среда. Почвенная коррозия. Коррозия подземных металлических сооружений блуждающими токами. Применение ингибиторов коррозии и механизм их защитного действия. Ингибиторы атмосферной коррозии.

#### **Тема 4. Измерительные приборы противокоррозионной защиты**

Методы определения коррозионной активности почвы: лабораторный, полевой, лабораторно-полевой. Принципиальная схема полевого метода определения удельного электрического сопротивления грунта. Расчетная схема для точечного источника тока. Совместное воздействие электрического поля источника тока. Схема измерения удельного электрического сопротивления грунта прибором МС-08, М-416 или ЭП-1М. Поправочные коэффициенты, учитывающие сезонное изменение влажности и температуры почвы.

Лабораторно-полевой метод определения коррозионной активности грунтов по потере массы стальных образцов. Схема установки, подготовка образца почвы и испытания. Лабораторный метод и схема установки для определения коррозионной активности грунтов по отношению к стали по поляризационным кривым.

Определение опасности коррозии блуждающими токами при помощи электрических измерений. Определение наличия блуждающих токов в земле. Измерение разности потенциалов между трубопроводом и землей. Измерение силы тока. Определение линейной плотности тока утечки с подземного сооружения. Измерение разности потенциалов между подземным трубопроводом и землей в зоне действия электротранспорта, работающего на переменном токе. Обработка результатов измерений. Катодная защита трубопроводов. Сущность и принципиальная схема катодной защиты. Защитный потенциал подземного металлического сооружения. Коррозионная диаграмма для случая полной и неполной поляризации. Понятие о приближенном расчете параметров катодной защиты. Характер распределения токов и потенциалов подлине трубопровода.

Расчетные значения потенциалов: естественный, наложенный и общий. Расчет мощности станций катодной защиты. Электрическая схема катодной защиты для расчета мощности станции катодной защиты.

Анодное заземление. Материал анодного заземления. Конструкция поверхностного анодного заземления. Влияющие глубины заложения заземления на сопротивление растеканию тока вертикальных заземлителей. Влияние подсоливания грунта на переходное сопротивление заземлителя. Глубинные анодные заземления. Расчет анодного заземления и срок его службы. Удаление анодного заземления от магистрального трубопровода. Совместная катодная защита нескольких параллельно уложенных трубопроводов. Катодные установки с экранными

заземлениями. Катодные установки с противоположенным потенциалом. Катодная защита резервуаров. Особенности катодной защиты морских трубопроводов.

Конструкция и работа автоматических станций катодной защиты. Контроль работы установок. Протекторная защита. Принцип действия и устройство протекторной защиты. Схема протекторной защиты подземного трубопровода.

Физико-химические свойства металлов, используемых в качестве протекторов и предъявляемые к ним требования. Назначение и состав активаторов. Конструкция их характеристика магниевых протекторов. Расчет протекторной защиты трубопровода. Расчет протекторной защиты днища стальных резервуаров от почвенной коррозии. Схема установки протекторов для защиты днища резервуара. Расчет протекторной защиты внутренней поверхности днища и первого пояса стальных резервуаров. Поляризационные протекторные установки. Монтаж протекторов в резервуаре. Контроль эффективности протекторной защите. Достоинства и недостатки протекторной защиты.

Электродренажная защита. Принцип действия электродренажной защиты. Основные мероприятия по защите подземных трубопроводов от блуждающих токов. Исходные данные для расчета устройств электрозащиты.

Электрическое секционирование трубопроводов с помощью изолирующих фланцев. Схема установки изолирующих фланцев. Структурная схема поляризационных и усиленных станций дренажной защиты. Вентильная дренажная установка и электромагнитная. Принципиальные схемы и конструкции автоматических усиленных электродренажей на полупроводниковых и электронных схемах.

Расчет электродренажной защиты. Определение силы токов в дренажных установках. Выбор защитных установок и места их подключения к трубопроводу. Определение сечения дренажного кабеля. Определение места установок и перемычек на параллельных трубопроводах и сечения перемычек.

Контроль работы электродренажных установок. Схемы контроля электродренажной защиты трубопровода для измерения: потенциалов "труба-грунт", "рельс-грунт", "труба-рельс", сопротивления дренажного контура и сопротивления стыка рельсов.

Источники электроэнергии для установок электрохимзащиты. Электроснабжение сетевых станций катодной защиты трубопровода по линии электропередачи напряжением 6-10кВ. Общие сведения о конструкции линий электропередачи: опоры, изоляторы, провода.

Устройство отбора электроэнергии от высоковольтной линии электропередачи.

Понижающие трансформаторы подстанции напряжением 6-10кВ, их конструкция и работа. Выпрямители и аккумуляторные батареи (щелочные и кислотные). Ветрогенераторы с генераторами переменного тока и выпрямительными устройствами.

Автономные электрические станции малой мощности с бензиновыми двигателями и генераторам и постоянного тока. Термо-электрогенераторы.

## **Тема 5. Измерительные приборы противокоррозионной защиты**

Назначение и область применения приборов и вспомогательного оборудования противокоррозионной защиты. Приборы для определения коррозионной характеристики среды (грунта, воды), в которой расположено подземное сооружение. Приборы для определения коррозионного состояния подземных сооружений и эффективности действия устройств противокоррозионной защиты. Приборы для определения качества изоляционных покрытий. Технические характеристики приборов и оборудования, применяемых для коррозионных измерений: -измеритель сопротивления заземления;

-потенциометр;

-амперметр, ампервольтметр, вольтметр;

- переносные многопредельные самопишущие милливольтметры
- измерительные электроды;
- кабелеискатель и др.

Назначение и правила эксплуатации контрольно-измерительных приборов.

## **Тема 6. Газоопасные работы**

Правила выполнения газоопасных работ по производственным инструкциям и наряду допуску. Специальный план выполнения газоопасных работ, назначение и его содержание. Требование к бригаде, выполняющей газоопасные работы. Требования к инструменту, приборам, инвентарю при выполнении газоопасных работ. Особенность производства газоопасных и огневых работ в газовых колодцах, котлованах и помещениях.

## **Тема 7. Сведения о технологическом процессе механической обработки**

Общие вопросы техники безопасности на магистральных нефтепроводах. Задачи техники безопасности на магистральных нефтепроводах. Область применения правил безопасности. Общие требования техники безопасности к содержанию территории насосных станций, резервуарных парков, наливных пунктов и производственных помещений. Основные требования безопасности к вентиляции, отоплению и освещению производственных помещений. Нормы загазованности помещений и вентиляции производственных помещений. Меры безопасности при работе в загазованных местах (колодцах, каналах, прямках, ловушках и камерах переключения). Особые требования безопасности при ремонте трубопроводов под давлением. Техника безопасности при производстве земляных работ. Правила безопасности при работе землеройных и изолировочных машин. Техника безопасности при ликвидации аварий на нефтепроводе. Техника безопасности при проведении коррозионных изысканий. Охрана труда и техника безопасности при изоляционных работах. Общие правила безопасности при работе на высоте. Основные правила безопасности при работах в зимних условиях. Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования. Основные правила техники безопасности при эксплуатации электрооборудования. Оперативное обслуживание, осмотр электроустановок и производство работ. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ с частичным и полным снятием напряжения. Производство отключений, проверка отсутствия напряжения, наложение заземления, вывешивание плакатов и ограждение места работы. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Лица, ответственные за безопасность работ, их права и обязанности.

Правила техники безопасности при монтаже и эксплуатации контрольно-измерительных приборов и электропитающих устройств станций катодной и дренажной защиты. Правила безопасности при работе с приборами противокоррозионной защиты. Правила безопасности при работе с дефектоскопами. Наложение защитного заземления и контроль исправности защищенного заземления станций катодной защиты. Шаговое напряжение в работе анодного заземлителя. Грозозащитные устройства станций катодной защиты. Допуск рабочих к обслуживанию электроустановок.

Общие вопросы пожарной безопасности на магистральных нефтепроводах. Общие положения о пожарной безопасности на предприятиях. Ответственность работников за пожарную безопасность. Общие правила пожарной безопасности при эксплуатации объектов магистральных трубопроводов.

Правила пожарной безопасности при эксплуатации средств электрохимической защиты трубопровода от коррозии. Действия персонала при нарушении режима работы установок и аппаратуры.

Правила пожарной безопасности при эксплуатации электроустановок. Общие требования к электрооборудованию пожаро-взрывоопасных помещений и наружных установок. Противопожарные требования к электрическим машинам, аппаратам, приборам и переносному электроинструменту.

Назначение, содержание и местонахождение имеющихся на объекте средств пожаротушения и противопожарного инвентаря: химических пенных и углекислотных огнетушителей, ящиков с песком, бочек с водой, кошмы, асбестового одеяла и т.д .

Набор первичных средств пожаротушения: огнетушители, ведра пожарные, топоры, ломы, багры и лопаты.

Порядок действий работников при пожаре. Вызов пожарной помощи.

Оказание первой помощи при несчастных случаях. Оказание

Первой помощи при ушибах, ожогах, отравлениях, солнечных ударах и обморожении. Способы остановки кровотечения. Наличие аптечки с набором медикаментов.

Характер поражения электрическим током. Способы освобождения пострадавших от электрического тока. Меры по оказанию первой помощи при поражении электрическим током.

Основные правила, обязательные при проведении искусственного дыхания и наружного массажа сердца. Порядок проведения искусственного дыхания.

## **2. Практическая подготовка (практика)**

### **2.1. Практическая подготовка (практика) на предприятии по профессии рабочего «Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии» 6 разряд Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Вводное занятие	2
2	Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность	6
3	Ремонт покрытия трубопроводов и монтаж установок электрической защиты	20
4	Эксплуатация установок электрохимической защиты	20
5	Электрические измерения контрольно-измерительных приборов	20
6	Самостоятельное выполнение работ монтера по защите подземного трубопровода от коррозии 6 разряда	124
7	Квалификационная (пробная) работа	8
	<b>Итого</b>	<b>200</b>

#### **Тема 1. Вводное занятие**

Задачи производственного обучения при повышении квалификации. Этапы профессионального роста. Значение повышения квалификации рабочих для освоения новой техники, передовой технологии, дальнейшего повышения производительности труда. Ознакомление с программой производственного обучения при повышении квалификации монтера по защите подземных трубопроводов от коррозии 6 разряда.

#### **Тема 2. Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность**

Ознакомление с общими правилами по технике безопасности, правилами поведения при пожаре и авариях на объектах трубопроводного транспорта, оказанию первой помощи при несчастных случаях. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте монтера по защите подземных трубопроводов от коррозии. Ознакомление со средствами пожаротушения. Вызов пожарной помощи и подача сигналов о пожаре. Ознакомление с ремонтными работами на магистральном

трубопроводе. Правила производства земляных работ. Особенности эксплуатации средств электрохимической защиты и источников тока. Электробезопасность. Защитное заземление. Ознакомление с квалификационной характеристикой монтера по защите подземных трубопроводов от коррозии 6 разряда и порядком проведения производственной практики.

### **Тема 3. Ремонт покрытия трубопроводов и монтаж установок электрической защиты**

Инструктаж на рабочем месте. Погрузка, транспортировка, разгрузка и подготовка изоляционных материалов в соответствии с правилами техники безопасности. Разогрев и варка в котлах изоляционных составов на открытом воздухе и внутри помещения. Работы по приготовлению битумной грунтовки. Приготовление битумной мастики. Работы по нанесению изоляционных покрытий на трубопровод. Контроль изоляции трубопровода дефектоскопами.

Механизация земляных работ при строительстве и монтаже устройств электрохимической защиты и линий электропередач. Правила монтажа наладки и ремонта автоматических станций катодной и автоматических усиленных электродренажей на полупроводниковых электронных схемах. Правила сращивания кабелей горячим и холодным способами. Заливка кабельных муфтмастикой. Установка осветительной арматуры и контрольно-измерительных приборов. Монтаж воздушных и кабельных линий электропередачи. Монтаж распределительных устройств низкого напряжения. Участие в электромонтажных работах. Сращивание голых и изолированных проводов, лужение и пайание проводов припоями. Припайка и приварка наконечников на провода и кабели. Прокладка проводов и кабелей. Наложение изоляции. Приварка проводов и контрольных выводов при помощи термитной и электродуговой сварки.

Участие в монтаже, наладке и ремонте автоматических установок катодной защиты. Подводка электроэнергии к выпрямителю катодной станции. Установка анодного и защитного заземлений. Грозозащита устройств электрохимической защиты. Работы по установке протекторов. Сборка и установка изолирующих фланцев и муфт. Работа по монтажу воздушных и кабельных линий электропередач. Установка деревянных и железобетонных опор. Монтаж трансформаторных пунктов. Правила приемки законченных работ по защите трубопроводов от коррозии.

### **Тема 4. Эксплуатация установок электрохимической защиты**

Инструктаж на рабочем месте. Организация службы катодной защиты в управлении магистральными трубопроводами. Измерение разности потенциалов труба-земля, регистрация результатов измерения и анализ результатов с целью последующего подключения установок электрохимической защиты. Регулировка тока и напряжения на выходе станций катодной защиты.

Технический осмотр и контроль работы установок электрохимической защиты. Устранение мелких неисправностей. Обслуживание установок в соответствии с инструкцией завода-изготовителя. Материалы и инструменты, применяемые при ремонтных работах. Изучение контрольно-измерительных приборов. Типы применяемых приборов и приспособлений при производстве измерений по электрохимической защите трубопроводов от коррозии. Цель проведения электроизмерительных работ на трассе магистрального трубопровода.

Применение методов регулирования параметров станций катодной и дренажной защит. Проверка правильности подсоединения станций катодной защиты к трубопроводу. Проверка правильности установки вентиля на станцию дренажной защиты.

Работы по устройству шурфов для осмотра трубопровода, приварки проводников, присоединению протекторов. Практическое ознакомление с конструкцией и схемами источников электропитания. Электрометрические работы по определению гармонических составляющих выпрямленного напряжения и определение их влияния на системы сигнализации железных дорог. Наладка и эксплуатация установок с использованием квантовых генераторов. Разборка станций

катодной защиты с заменой вышедших из строя элементов. Сборка станций катодной и дренажной защиты и проверка их работы. Руководство бригадой рабочих при проведении работ по противокоррозионной защите трубопровода.

#### **Тема 5. Электрические измерения контрольно-измерительных приборов**

Практическое ознакомление с назначением применяемых приборов и правилами пользования ими. Правильность их установки при измерении и записи показаний. Обработка результатов измерений. Измерение удельного сопротивления грунта. Определение значения рН потенциометрами. Определение жесткости воды. Измерение: разности потенциалов между подземным сооружением и землей, силы и направления тока в подземном сооружении и плотности тока утечки. Ознакомление с работой и устройством приборов для определения коррозионного состояния подземных металлических сооружений: потенциометром. Ознакомление с работой и устройством толщинометра, адгезиметра и дефектоскопов. Работа с кабелеискателем.

#### **Тема 6. Самостоятельное выполнение работ монтера по защите подземного трубопровода от коррозии 6 разряда**

Инструктаж на рабочем месте. Освоение всех видов работ, входящих в круг обязанностей монтера по защите подземного трубопровода от коррозии. Владение навыками в объеме требований квалификационной характеристики. Освоение передовых методов труда и выполнение установленных норм.

#### **Тема 7. Квалификационная (пробная) работа**

Примеры работ

- Выполнение работ по устройству, эксплуатации и ремонту
- установок электрохимической защиты трубопроводов от коррозии.
- Монтаж, включение, регулировка, эксплуатация и ремонт станций катодной защиты, электродренажных и протекторных установок.
- Проведение электрических измерений на трассе нефтепровода. Участие в работе по приварке термитом стержней к действующему трубопроводу.
- Обработка результатов измерений.
- Руководство бригадой рабочих при проведении работ по противокоррозионной защите трубопроводов.

### **5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

Реализация программы профессионального обучения проходит в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направление деятельности. При обучении применяются различные виды занятий - лекции, практическая подготовка (практика) и т.д. При этом используются технические средства, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению программного материала: видеофильмы, компьютеры, мультимедийные программы. Для закрепления изучаемого материала проводится промежуточное тестирование, а также практические занятия с использованием кейсов (разбор практических реальных ситуаций). Основные методические материалы размещаются в электронной информационно-образовательной среде с использованием программного продукта - платформы дистанционного обучения.

Процесс обучения предусматривает теоретическое обучение и практическую подготовку (практику). Обучение проходит в АНО УЦ ДПО «Академия», размещенной по адресу: г. Томск, ул.

Матросова, 10. Помещение, используемое для образовательного процесса, находится на 1 этаже офисного двухэтажного здания. Учебный класс оборудован столами и стульями, столом для преподавателя. Для демонстрации лекционного материала размещен ноутбук с проектором и доска.

Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, которые подразумевают использование такого режима обучения, при котором слушатель осваивает образовательную программу полностью или частично самостоятельно (удаленно) с использованием электронной информационно-образовательной среды (системы дистанционного обучения). Все коммуникации с педагогическим работником осуществляются посредством указанной среды (системы), а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи информации и взаимодействие слушателей и педагогических работников. Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) включает в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, которые обеспечивают освоение образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения слушателей (далее – СДО). СДО АНО УЦ ДПО «Академия» включает в себя модульную объектно-ориентированную динамическую учебную среду с учетом актуальных обновлений и программных дополнений, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных курсов и их элементов с использованием программного продукта - платформы дистанционного обучения <https://sdo.anodpo.ru/>. Доступ обучающихся к ЭИОС осуществляется средствами всемирной компьютерной сети Интернет в круглосуточном режиме без выходных дней. Авторизация слушателей АНО УЦ ДПО «Академия» с выдачей персональных логинов и паролей производится методистом. Основой применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в АНО УЦ ДПО «Академия» является локальный нормативный акт Положение «об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации дополнительных профессиональных программ, основных программ профессионального обучения, дополнительных общеобразовательных программ – дополнительных общеразвивающих программ детей и взрослых в автономной некоммерческой организации учебном центре дополнительного профессионального образования «Академия», утвержденный директором и согласован с педагогическим советом.

Реализация рабочей программы должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации в области педагогических знаний не реже 1 раза в 3 года.

## **6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Оценка качества подготовки освоения основной программы профессионального обучения по профессии рабочего «Бетонщик» включает текущий контроль знаний и итоговую аттестацию слушателей.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе обучения по результатам освоения учебных дисциплин программы.

По завершении обучения, проводится итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена, к которой допускаются слушатели, освоившие программу в полном объеме.

Квалификационный экзамен проводится экзаменационной комиссией АНО УЦ ДПО «Академия» для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков по основной программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим

профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих.

Для проведения квалификационных экзаменов, создается квалификационная комиссия. Аттестационную комиссию возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность комиссии, обеспечивает единство требований к слушателям.

Аттестационная комиссия формируется из преподавателей, представителей работодателей.

Решения, принятые членами аттестационной комиссии, оформляются протоколами, за подписью председателя комиссии.

Итоговая аттестация оценивается в баллах: 5 (отлично), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно).

Оценка 2 (неудовлетворительно) выставляется слушателю, не показавшему освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, допустившему серьезные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не справившемуся с выполнением итоговой аттестационной работы.

Оценка 3 (удовлетворительно) выставляется слушателю, показавшему частичное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой не в полной мере новых компетенций и профессиональных умений для осуществления профессиональной деятельности.

Оценка 4 (хорошо) выставляется слушателю, показавшему освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, способный к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности.

Оценка 5 (отлично) выставляется слушателю, показавшему полное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), умение выполнять задания с привнесением собственного видения проблемы.

### **Критерии оценивания тестовых работ**

Оценка за контроль ключевых компетенций слушателей проводится в баллах. При выполнении заданий ставятся баллы:

5 (отлично) - 80-100% правильно выполненных заданий;

4 (хорошо) - 50-79% правильно выполненных заданий;

3 (удовлетворительно) – 25-49 % правильно выполненных заданий;

2 (неудовлетворительно) – менее 25% правильно выполненных заданий.

## **7. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя проверку теоретических и практических знаний.

Квалификационный экзамен проводится с использованием разработанных экзаменационных билетов, перечня вопросов или выполнение индивидуального практического экзаменационного задания, выданного заранее. Проверка теоретических знаний может проводиться в виде электронного тестирования. Компьютерное тестирование может быть проведено с помощью инструментов, встроенных в системы дистанционного обучения, или с помощью отдельных инструментов.

Итоговая аттестация может проходить в индивидуальной и групповой форме.

Результаты итоговой аттестации оформляются протоколом заседания квалификационной (экзаменационной) комиссии.

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

для проверки знаний монтажников по защите подземных трубопроводов от коррозии 4-6-го разряда

1. Защита газопроводов от коррозии. Основные способы осуществления защиты стальных газопроводов от почвенной коррозии и коррозии, вызываемой блуждающими токами.
2. Критерии опасности коррозии подземных стальных газопроводов.
3. Почвенная коррозия.
4. Коррозия блуждающими токами.
5. Источники блуждающих токов и их влияние на коррозионное состояние подземных газопроводов.
6. Характерные зоны на газопроводе при влиянии блуждающих токов.
7. Способы защиты от почвенной коррозии.
8. Пассивная защита подземных стальных трубопроводов от электрохимической коррозии.
9. Изоляционные покрытия.
10. Активная защита газопроводов от коррозии.
11. Основные виды электрозащиты подземных стальных газопроводов от коррозии.
12. Устройство катодной защиты газопровода, назначение.
13. Принцип действия катодной защиты, понятие зоны эффективности катодной станции.
14. Анодные заземлители.
15. Электродренажная защита газопроводов.
16. Принцип действия электродренажной защиты.
17. Протекторная защита газопроводов.
18. Принцип действия протекторной защиты.
19. Проверка работоспособности протектора.
20. Периодичность проведения измерений на действующих газопроводах.
21. Минимальные и максимальные значения защитного поляризационного потенциала подземных стальных газопроводов.
22. Определение средних значений потенциалов подземных газопроводов по отношению к электроду сравнения.
23. Производство измерений разности потенциалов между газопроводом и медносульфатным электродом сравнения. Оформление результатов измерений.
24. Приборы и вспомогательное оборудование, используемые при производстве электрокоррозионных измерений. Сроки поверки приборов.
25. Принцип действия прибора ЭВ-2234.
26. Подготовка прибора ЭВ-2234 к работе и измерение им разности потенциалов на действующих газопроводах.
27. Измерение поляризационного потенциала при помощи вольтметра ЭВ-2234 и прерывателя тока ПТ-1 на КИПах, оборудованных стационарным медносульфатным электродом длительного действия.
28. Производство измерений поляризационного потенциала на контактном устройстве газопровода.
29. Измерение поляризационного потенциала на КИПах с помощью переносного МЭС с датчиком потенциала.

- 30.Измерение электрического сопротивления грунта с помощью прибора М-416 в полевых условиях.
- 31.Определение удельного электрического сопротивления грунта по формуле и коррозионная агрессивность грунта.
- 32.Определение блуждающих токов в земле.
- 33.Устройство и назначение неполяризуемого медносульфатного электрода сравнения типа ЭНЕС.
- 34.Устройство и назначение КИПа с электродом длительного действия.
- 35.Места установки КИПов по трассе газопровода.
- 36.Проверка исправности КИПа.
- 37.Устройство и назначение контактного устройства (КУ) на газопроводе.
- 38.Места установки ИФС (ИМС).
- 39.Порядок приемки в работу ИФС.
- 40.Сооружения на газопроводах, на которых допускается проводить измерения потенциалов.
- 41.Технический осмотр ЭЗУ, периодичность его выполнения.
- 42.Порядок выполнения работ при техническом осмотре ЭЗУ.
- 43.Работы, проводимые на ЭЗУ при полном снятии напряжения.
- 44.Работы, выполняемые на ЭЗУ без снятия напряжения.
- 45.Профилактическое обслуживание установок электрохимической защиты.
- 46.Планово-предупредительный ремонт и внеплановый ремонт ЭЗУ.
- 47.Сроки и порядок проведения планово-предупредительных и внеплановых ремонтов ЭЗУ.
- 48.Периодический технический осмотр и проверка эффективности работы протекторной установки.
- 49.Сроки и порядок проведения технического осмотра протекторной установки.
- 50.Основные модификации катодных установок.
- 51.Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при обслуживании ЭЗУ.
- 52.Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при обслуживании ЭЗУ.
- 53.Меры безопасности при проведении технического осмотра ЭЗУ.
- 54.Меры безопасности при производстве измерений электропотенциалов на действующих газопроводах.

## **Охрана труда, электробезопасность, пожарная безопасность**

- 1.Средства индивидуальной защиты, применяемые при техническом осмотре ЭЗУ. Периодичность проверки.
- 2.Основные средства защиты, применяемые при эксплуатации ЭЗУ.
- 3.Дополнительные средства, применяемые при эксплуатации ЭЗУ.
- 4.Требования к персоналу, обслуживающему ЭЗУ.
- 5.Порядок обеспечения работников предприятия индивидуальными средствами 1бзащиты.
- 6.Огнетушители ОУ-2, ОУ-5. Назначение, приведение в действие.
- 7.Первичные средства тушения пожаров и правила пользования ими.
- 8.Факторы, влияющие на пострадавшего при поражении электрическим током.

9. Оказание первой помощи при поражении электротоком.
10. Освобождение от действия электрического тока.
11. Способы и порядок проведения искусственного дыхания.
12. Первая помощь при ожогах.
13. Основные причины производственного травматизма при выполнении работ по защите подземных стальных газопроводов от коррозии.
14. Виды инструктажей по технике безопасности, периодичность их проведения.
15. Предварительные и периодические медицинские осмотры работников газовых хозяйств.
16. Опасный ток и его воздействие на человека.
17. Требования ТБ при производстве измерений электропотенциалов в газовых колодцах.
18. Требования ТБ при выполнении работ при измерениях на проезжей части автомобильных дорог.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ** для проверки знаний монтеров по защите подземных трубопроводов от коррозии 4-6 разряда

**Билет № 1**

1. Основные способы осуществления защиты стальных газопроводов от почвенной коррозии и коррозии, вызываемой блуждающими токами.
2. Требования безопасности при выполнении работ при измерениях на проезжей части.
3. Технический осмотр ЭЗУ, периодичность и порядок выполнения работ.
4. Периодичность проведения измерений на действующих газопроводах.
5. Первичные средства пожаротушения.

**Билет № 2**

1. Устройство и назначение КИПа, оборудованного медносульфатным электродом сравнения длительного действия.
2. Пассивная защита подземных стальных трубопроводов от электрохимической коррозии. Изоляционные покрытия.
3. Технический осмотр ЭЗУ с проверкой эффективности действия защиты, периодичность и порядок выполнения работ.
4. Требования безопасности при выполнении работ при измерениях в колодцах.
5. Первая помощь пострадавшим при ожогах.

**Билет № 3**

1. Устройство и назначение неполяризуемого электрода длительного действия с датчиком потенциала.
2. Способы активной защиты подземных стальных газопроводов.
3. Характерные неисправности ЭЗУ, методы их выявления и устранения, требования безопасности во время работы.
4. Работы, проводимые на ЭЗУ при полном снятии напряжения.
5. Первая помощь пострадавшим при переломах и ушибах.

**Билет № 4**

1. Критерии опасности коррозии подземных стальных газопроводов.
2. Устройство катодной защиты газопровода, назначение и принцип действия, понятие зоны эффективности катодной станции.
3. Проверка эффективности ИФС (приборы, методика измерения).
4. Работы, проводимые на ЭЗУ без снятия напряжения.
5. Первая помощь пострадавшему при поражении электрическим током.

#### **Билет № 5**

1. Источники блуждающих токов и их влияние на коррозионное состояние подземных газопроводов.
2. В каких местах и на каком расстоянии устанавливаются КИПы на подземных газопроводах.
3. Профилактическое обслуживание установок электрохимической защиты.
4. Приборы и вспомогательное оборудование, используемые при проведении электрических измерений потенциалов на газопроводах.
5. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.

#### **Билет № 6**

1. Устройство катодной защиты газопровода, назначение и принцип ее действия.
2. Места установки ИФС.
3. Измерение разности потенциалов между газопроводом и электродом сравнения (приборы, схема подключения).
4. Требования безопасности при выполнении технического осмотра ЭЗУ.
5. Опасный ток и его воздействие на человека.

#### **Билет № 7**

1. Принцип действия катодной защиты, понятие зоны эффективности.
2. Периодический технический осмотр и проверка эффективности работы протекторной установки.
3. Места и порядок размещения ИФС. Порядок приемки ИФС в эксплуатацию.
4. Основные средства индивидуальной защиты, применяемые при техническом осмотре ЭЗУ, сроки проведения периодических испытаний.
5. Первая помощь пострадавшим при кровотечении.

#### **Билет № 8**

1. Сроки и порядок проведения планово-предупредительных и внеплановых ремонтов ЭЗУ.
2. Порядок выполнения работ при техническом осмотре ЭЗУ, требования безопасности во время выполнения работ.
3. Сооружения на газопроводах, на которых допускается проводить измерения электропотенциалов.
4. Виды инструктажей по технике безопасности, сроки их проведения.
5. Способы и порядок проведения искусственного дыхания.

#### **Билет № 9**

1. Почвенная коррозия. Критерии опасности. Способы защиты от

почвенной коррозии.

2. Технический осмотр ЭЗУ с проверкой эффективности. Периодичность и порядок выполнения работ.

3. Минимальные и максимальные значения защитного поляризационного потенциала.

4. Работы, проводимые на ЭЗУ при полном снятии напряжения.

5. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.

#### **Билет № 10**

1. Принцип действия электродренажной защиты.

2. Проверка исправности контрольно-измерительных пунктов.

3. Профилактическое обслуживание установок электрохимической защиты. Назначение и сроки проведения.

4. Работы, проводимые на ЭЗУ без снятия напряжения.

5. Оказание первой помощи при ожогах.

#### **Билет № 11**

1. Назначение и принцип действия протекторной защиты.

2. Места установки контрольно-измерительных пунктов на подземных газопроводах.

3. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при обслуживании ЭЗУ.

4. Порядок проведения работ при выполнении технического осмотра ЭЗУ с проверкой эффективности действия защиты.

5. Первичные средства пожаротушения.

#### **Билет № 12**

1. Основные виды электрозащиты подземных стальных газопроводов от коррозии.

2. Виды преобразователей, используемых при катодной защите газопроводов.

3. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при обслуживании ЭЗУ.

4. Требования к персоналу, обслуживающему электрозащитные установки.

5. Методы освобождения от действия электрического тока.

#### **Билет № 13**

1. Устройство и назначение контактного устройства на газопроводе.

2. Изоляционные покрытия на газопроводах.

3. Сооружения на газопроводах, на которых допускается проводить измерения электропотенциалов.

4. Требования безопасности при выполнении работ при измерениях в колодцах.

5. Порядок действия при пожаре на ЭЗУ.

#### **Билет № 14**

1. Характерные зоны на газопроводе при влиянии блуждающих токов.

2. Устройство контрольно-измерительного пункта на газопроводе.

3. Технический осмотр ЭЗУ, периодичность, порядок выполнения работ.
4. Требования безопасности при выполнении работ на проезжей части дорог.
5. Опасный ток и его воздействие на человека.

#### **Билет № 15**

1. Критерии опасности коррозии подземных стальных газопроводов.
2. Пассивная защита подземных стальных трубопроводов от электрохимической коррозии.
3. Основные средства индивидуальной защиты, применяемые при техническом осмотре ЭЗУ.
4. График обслуживания ЭЗУ.
5. Первая помощь пострадавшему при поражении электрическим током.

### **8. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Боброва-Голикова Л.П. и др. Эргономика и безопасность труда. - М.: «Машиностроение», 1985.
2. Волкова Л.М. Средства индивидуальной защиты для рабочих газовой и нефтяной промышленности. - М.: «Недра», 1984.
3. Вологдин Я.И. и Карташев Г.И. Техника безопасности при строительстве объектов нефтяной и газовой промышленности. - М.: «Недра», 1977.
4. Гинзбург-Шик Л.Д., Заринов М.З., Справочное пособие по технике безопасности, 1990.
5. Гордон Г.Ю. «Электротравматизм и его предупреждения» М., 1986г.
6. Карнеев Ю.С. Охрана труда в нефтяной и газовой промышленности. - М.: «Недра», 1991.
7. Карнеев Ю.С. Безопасность труда в нефтегазодобывающих и газоперерабатывающих производствах. Правила и нормы. - М.: «Недра», 1989.

8. Куцын П.В. Охрана труда в нефтяной и газовой промышленности. - М.: «Недра», 1987.
9. Сечин А.П. Справочное пособие по технике безопасности. - М.: «Недра» 1990.
10. Янович А.Н., Борщенко Л.И., Техника безопасности при эксплуатации магистральных газопроводов. - М.: «Недра», 1984.
11. Защитная способность изоляционных покрытий подземных трубопроводов. - М.: «Недра», 1987.
12. Разработка и производство новых технологических систем, средств. Материалов и методов защиты подземных металлических сооружений от коррозии. Материалы совещаний, конференций, семинаров. - М.: ИРЦ Газпром, 1997.
13. Гутман Э.М., Низамов К.Р., Гетманский М.Д., Низамов Э.А. Защита нефтепромыслового оборудования от коррозии. - М.: Недр, 1983.
14. Никитенко Е.А., Эдельман Я.М. Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии. Учебник для профтехобразования. – М.: Недр, 1981 – 256с.
15. Саакян Л.С., Ефремов А.П. Защита нефтепромыслового оборудования от коррозии. - М.: «Недра», 1992.
16. Ткаченко В.Н. Электрохимическая защита трубопроводных сетей. - Волгоград, ВолгГАСА, 1997. 72
17. Демченко В.Г., Демченко Г.В. Магистральные трубопроводы. Надёжность. Условия работы и разрушений. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2007. – 304 с.: ил.
18. Бунин А.Б. и др. Электроизмерительные приборы: Каталог. - М.: ЦНИИТЭИ приборостроения, 1982.
19. Подземное хранение газа. Полвека в России: опыт и перспективы: Сб. науч. тр. / Под ред. С.Н. Бузинова, С.А. Хан. – М.: ООО «ВНИИГАЗ», 2008. – 464 с.
20. Под общей редакцией Гаврилова-Кремичева Н.Л. и Николаевой И.Л. Теплоизоляционные материалы и изделия: каталог – справочник. – М.: инф. – изд. центр «Современные Строительные Конструкции», 2004. – 196 с., ил.
21. Под.ред. Ребекки Л. Басби Природный газ / Пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. – 240 с.: ил.
22. Ткаченко В.Н. Электрохимическая защита трубопроводов: Учебное пособие. – Волгоград: НП ИПД «Авторское перо», 2005. – 235 с.
23. Разработка и производство новых технологических систем, средств. Материалов и методов защиты подземных металлических сооружений от коррозии. Материалы совещаний, конференций, семинаров. - М.: ИРЦ Газпром, 1997.
24. Гошко А.И. Краны запорные. Использование. Техническое обслуживание. Ремонт: Технический справочник .- М.: Инструмент. 2003. – 136 с. (Эксплуатация и ремонт арматуры, трубопроводов, оборудования).