



**НОВОКУЙБЫШЕВСКИЙ  
УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР**

---

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОЧИХ**

**по профессии «Электромеханик по средствам автоматике и приборам  
технологического оборудования»,  
«Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»**

**Код профессии: 19792, 18494**

**Новокуйбышевск, 2025 г.**

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ТРАНСНЕФТЬ»  
(ПАО «ТРАНСНЕФТЬ»)

СОГЛАСОВАНО  
Вице-президент  
ПАО «Транснефть»

УТВЕРЖДАЮ  
Вице-президент  
ПАО «Транснефть»

Согласовано в СЭД П.А. Ревель - Муроз

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат 2F26A4001CB3A28E4944A5B74FDFDEE2  
Владелец **Гуляев Павел Валентинович**  
Действителен с 16.07.2025 по 16.07.2026  
Дата подписания 08.09.2025

П.В.Гуляев

**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**  
**рабочих по профессии**  
**«Электромеханик по средствам автоматике и приборам технологического**  
**оборудования»,**  
**«Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»**

Заместитель вице-президента  
ПАО «Транснефть»

Согласовано в СЭД М.Н. Фазлыев

Москва 2025



## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ .....	5
2 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	7
3 УЧЕБНЫЙ ПЛАН .....	15
4 ПЛАН ОБУЧЕНИЯ .....	15
4.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	15
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ.....	21
4.2.1 МОДУЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ (4 разряд).....	21
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ .....	21
ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ .....	31
КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН.....	35
4.2.2 МОДУЛЬ КУРСА ЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АСУТП ВО ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНЫХ ЗОНАХ» .....	37
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ .....	37
ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ .....	38
ЭКЗАМЕН.....	39
4.2.3 МОДУЛЬ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ (5 и 6 разряд).....	40
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ .....	40
ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ .....	43
КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН.....	46
2.2.4 МОДУЛЬ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ (7 и 8 разряд).....	48
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ .....	48
ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ .....	50
КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН.....	51
5 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ.....	53
6 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ .....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ТЕМЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ .....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ .....	61
ПО МОДУЛЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ (4 разряд).....	61
ПО МОДУЛЮ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ (5 и 6 разряд) .....	64
ПО МОДУЛЮ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ (7 и 8 разряд) .....	66

## 1 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АРМ – автоматизированное рабочее место;  
АСК – автоматизированная система контроля;  
АСУТП – автоматизированная система управления технологическими процессами;  
БУР – блок управления регулируемый;  
ВКВ – взрывозащищенный кабельный ввод;  
ВУ – верхний уровень;  
ДМЗ – демилитаризованная зона;  
ЗА – запорная арматура;  
ЗРУ – закрытое распределительное устройство;  
ИБП – источник бесперебойного питания;  
ИТР – инженерно-технический работник  
КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика;  
КТ – колодец технологический;  
КТП – комплектная трансформаторная подстанция;  
КПП СОД – камера пуска и приема средств очистки и диагностики;  
КЦ – контроллер центральный;  
КЦН – курс целевого назначения  
ЛПДС – линейная производственно-диспетчерская станция;  
МНА – магистральный насосный агрегат;  
МНС – магистральная насосная станция;  
МПСА – микропроцессорная система автоматизации;  
МТ – магистральный трубопровод;  
НПС – нефтеперекачивающая (нефтепродуктоперекачивающая) станция;  
НУ – нижний уровень;  
ОО – образовательная организация;  
ОПО – опасные производственные объекты;  
ОСТ – организация системы «Транснефть»;  
ПВХ – поливинилхлорид;  
ПКУ – пункт контроля и управления;  
ПЛК – программируемый логический контроллер;  
ПНА – подпорный насосный агрегат;  
ПО – программное обеспечение;  
ППКОП – прибор приёма – контрольный охранно-пожарный;  
ПТК – программно-технический комплекс;  
РП – резервуарный парк;  
РТОСА – ремонт и техническое обслуживание средств автоматизации;  
РТОТМ – ремонт и техническое обслуживание средств телемеханики;  
СА – система автоматизации;  
СА ПТ – система автоматизации пожаротушения;  
СА и ПТО - средства автоматики и приборы технологического оборудования;  
САР – система автоматического регулирования;  
СДКУ – система диспетчерского контроля и управления;  
СИЗ – средства индивидуальной защиты;  
ССВД – система сглаживания волн давления;

СУ – средний уровень;  
СЭМ – система экологического менеджмента;  
ТИ – телеизмерения;  
ТМ – телемеханика;  
ТР – телерегулирование;  
ТС – телесигнализация;  
ТОР – техническое обслуживание и ремонт;  
ТУ – телеуправление;  
УЗИП – устройство защиты от импульсных перенапряжений;  
УРД – узел регулирования давления;  
УСО – устройство сопряжения с объектом;  
УТ АСУТП – учебный тренажер для персонала АСУТП;  
ФГУ – фильтр-грязеуловитель;  
ЦСПА – централизованная система противоаварийной автоматики;  
ЧРП – частотно-регулируемый привод;  
ШТМ – шкаф линейной телемеханики;  
ШДТО – шкаф дополнительного технологического оборудования.

## 2 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая рабочая программа разработана на основании программы профессионального обучения рабочих по профессии ««Электромеханик по средствам автоматики и приборам технологического оборудования», «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике», утвержденной Вице-президентом ПАО «Транснефть» Б.М. Королем 08.09.2025г.

Программа разработана с учетом требований следующих профессиональных стандартов: «Электромеханик по средствам автоматики и приборам технологического оборудования в нефтегазовой отрасли» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.04.2017 №382н); «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 30.09.2020 №685н).

Цель обучения: подготовка персонала к выполнению следующих видов работ по профессиональной деятельности:

- монтаж, настройка, испытания, техническое обслуживание и ремонт оборудования АСУТП, а также поиск и устранение отказов оборудования АСУТП (для электромеханика по САиПТО);
- монтаж, настройка, испытания, техническое обслуживание и ремонт оборудования АСУТП, а также поиск и устранение отказов оборудования АСУТП (для слесаря по КИПиА).

### **Планируемые результаты освоения программы:**

**Модуль профессиональной подготовки (4 разряд), модуль повышения квалификации (5-8 разряд):**

- приобретение необходимых знаний, умений и навыков выполнения трудовых действий для получения (подтверждения) соответствующего разряда.

**Модуль курса целевого назначения «Эксплуатация электрооборудования АСУТП во взрывопожароопасных зонах»:**

- приобретение теоретических знаний и практических навыков по эксплуатации электрооборудования АСУТП во взрывопожароопасных зонах.

### **Электромеханик по САиПТО, слесарь по КИПиА 4-го разряда**

#### **Трудовые действия (4 разряд):**

- монтаж (демонтаж), настройка оборудования нижнего и среднего уровня АСУТП, проверка работоспособности оборудования нижнего и среднего уровней АСУТП, кабельной продукции АСУТП;
- осмотр и техническое обслуживание оборудования нижнего и среднего уровней АСУТП;
- проверка алгоритмов общестанционных и агрегатных защит оборудования АСУТП;
- подготовка рабочего места, оборудования, инструментов, приспособлений и содержание их в надлежащем состоянии;
- монтаж (демонтаж), настройка и подключение оборудования верхнего уровня АСУТП: оргтехники и серверных стоек;
- проведение текущего ремонта оборудования нижнего уровня АСУТП;

– проведение технического обслуживания оборудования верхнего уровня АСУТП: оргтехнике и серверным стойкам.

#### **Необходимые знания (4 разряд):**

- состав и назначение площадочных и линейных объектов МТ;
- технологические схемы объектов МТ, условные графические обозначения технологического оборудования;
- основные сведения об электротехнике, электронике, метрологии, материаловедении;
- основные сведения, назначение, принцип работы, технические требования к оборудованию АСУТП;
- основные сведения о телемеханике;
- электрические схемы АСУТП, условные графические обозначения оборудования АСУТП;
- требования к монтажу оборудования и кабельной продукции АСУТП;
- правила технической эксплуатации электроустановок;
- перечень контролируемых параметров и алгоритмы защит, реализованных в АСУТП;
- порядок проведения работ по техническому обслуживанию оборудования нижнего и среднего уровней АСУТП;
- поиск и устранение неисправностей оборудования АСУТП;
- правила работы с используемым инструментом;
- требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности, правила пользования средствами индивидуальной защиты;
- назначение, структура построения, перечень оборудования и функции телемеханики;
- порядок проведения работ по текущему ремонту оборудования нижнего уровня АСУТП;
- порядок проведения работ по техническому обслуживанию верхнего уровня АСУТП: оргтехники и серверных стоек.

#### **Необходимые умения и навыки (4 разряд):**

- выполнять техническое обслуживание оборудования нижнего и среднего уровня АСУТП;
- выполнять монтаж кабельной продукции и оборудования АСУТП;
- осуществлять диагностику, проверку работоспособности, производить поиск и устранять неисправности оборудования АСУТП;
- пользоваться имеющимися на участке инструментами и приспособлениями, соблюдать правила работы с ними;
- своевременно готовить к работе рабочее место, оборудование, инструмент, приспособления и содержать их в надлежащем состоянии;
- соблюдать требования охраны труда, промышленной и экологической безопасности при выполнении работ по ТОР оборудования АСУТП;
- выполнять техническое обслуживание оборудования верхнего уровня АСУТП: оргтехники и серверных стоек;
- выполнять текущий ремонт оборудования нижнего уровня АСУТП.

## **Электромеханик по САиПТО, слесарь по КИПиА 5-го разряда**

### **Трудовые действия (5 разряд):**

- трудовые действия, аналогичные 4-му разряду,
- а также:
- проведение технического обслуживания оборудования АСУТП: вторичные приборы контроля уровня, вибрации, приборы приемно-контрольные пожарные, блоки управления и регулирования (запорной арматурой и механизмами);
  - проведение текущего ремонта оборудования АСУТП: извещатели пожарные, вторичные приборы контроля уровня, вибрации, герметичности, очистных устройств, преобразователи состава газов, разветвители сигналов, модемы (в т.ч. GSM), блоки управления и регулирования (запорной арматурой и механизмами);
  - проведение производственного обучения в качестве инструктора (наставника для младших разрядов) слесарей по КИПиА (электромехаников по САиПТО) в рамках подготовки к выполнению квалификационных работ, сдаче квалификационных экзаменов и присвоению соответствующего квалификационного разряда (в соответствии с РД-03.100.30-КТН-0072-23).

### **Необходимые знания (5 разряд):**

- знания, аналогичные 4-му разряду,
- а также:
- конструктивные особенности, устройство и виды оборудования АСУТП: извещатели пожарные, вторичные приборы контроля уровня, вибрации, преобразователи состава газов, герметичности, очистных устройств, приборы приемно-контрольные пожарные, блоки управления и регулирования (запорной арматурой и механизмами), разветвители сигналов, модемов (в т.ч. GSM);
  - причины возникновения и методы устранения неисправностей оборудования АСУТП: извещатели пожарные, вторичные приборы контроля уровня, вибрации, преобразователи состава газов, герметичности, очистных устройств, приборы приемно-контрольные пожарные, блоки управления и регулирования (запорной арматурой и механизмами), разветвители сигналов, модемов (в т.ч. GSM).

### **Необходимые умения и навыки (5 разряд):**

- умения и навыки, аналогичные 4-му разряду,
- а также:
- производить техническое обслуживание оборудования АСУТП: вторичные приборы контроля уровня, вибрации, блоки управления и регулирования (запорной арматурой и механизмами);
  - производить текущий ремонт оборудования АСУТП: вторичные приборы контроля уровня, вибрации, герметичности, очистных устройств, преобразователи состава газов, извещатели пожарные, разветвители сигналов, модемы (в т.ч. GSM) и т.д., с применением учебных стендов (настройка блока управления регулируемого интеллектуального электропривода; проверка работоспособности, калибровки, обслуживания и монтажа приборов измерения и контроля уровня; проверка работоспособности, калибровки, обслуживания и монтажа приборов измерения и контроля вибрации; проверка работоспособности, калибровки, обслуживания и монтажа приборов измерения и контроля загазованности; проверка работоспособности, обслуживания и монтажа приборов контроля прохождения очистных и диагностических устройств);

- определять причины и устранять неисправности оборудования АСУТП: извещатели пожарные, вторичные приборы контроля уровня, вибрации, герметичности, очистных устройств, преобразователи состава газов, приборы приемно-контрольные пожарные, блоки управления и регулирования (запорной арматурой и механизмами), разветвители сигналов, модемы (в т.ч. GSM).

### **Электромеханик по САиПТО, слесарь по КИПиА 6-го разряда**

#### **Трудовые действия (6 разряд):**

- трудовые действия, аналогичные 5-му разряду, а также:
  - проведение технического обслуживания оборудования АСУТП: вторичные приборы контроля температуры, модули питания и крейты ПЛК, регистраторы и самописцы, реле, искробезопасные барьеры, блоки грозозащиты (в т.ч. УЗИП), источники бесперебойного питания СУ и аккумуляторные батареи;
  - проведение текущего ремонта оборудования АСУТП: преобразователи тока, напряжения, мощности, вторичные приборы контроля температуры, приборы приемно-контрольные пожарные.
  - проведение производственного обучения в качестве инструктора (наставника для младших разрядов) слесарей по КИПиА (электромехаников по САиПТО) в рамках подготовки к выполнению квалификационных работ, сдаче квалификационных экзаменов и присвоению соответствующего квалификационного разряда (в соответствии с РД-03.100.30-КТН-0072-23).

#### **Необходимые знания (6 разряд):**

- знания, аналогичные 5-му разряду, а также:
  - конструктивные особенности, устройство и виды оборудования АСУТП: преобразователи тока, напряжения, мощности, вторичные приборы контроля температуры, модули питания и крейты ПЛК, регистраторы и самописцы, реле, искробезопасные барьеры, блоки грозозащиты (в т.ч. УЗИП), блоки питания, источники бесперебойного питания СУ и аккумуляторные батареи;
  - причины возникновения и методы устранения неисправностей оборудования АСУТП: преобразователи тока, напряжения, мощности, вторичные приборы контроля температуры, модули питания и крейты ПЛК, регистраторы и самописцы, реле, искробезопасные барьеры, блоки грозозащиты (в т.ч. УЗИП), блоки питания, источники бесперебойного питания СУ и аккумуляторные батареи.

#### **Необходимые умения и навыки (6 разряд):**

- умения и навыки, аналогичные 5-му разряду, а также:
  - производить техническое обслуживание оборудования АСУТП: вторичные приборы контроля температуры, модули питания и крейты ПЛК, регистраторы и самописцы, реле, искробезопасные барьеры, блоки грозозащиты (в т.ч. УЗИП), источники бесперебойного питания СУ и аккумуляторные батареи;
  - производить текущий ремонт оборудования АСУТП: преобразователи тока, напряжения, мощности, вторичные приборы контроля температуры, приборы приемно-контрольные пожарные с применением учебных стендов (проверка работоспособности,

калибровки, обслуживания и монтажа приборов измерения и контроля температуры; комплексный тренажер для проведения работ с МПСА пожаротушения; учебный тренажер АСУТП для проведения работ по поиску неисправностей и самостоятельной сборки схем).

– определять причины и устранять неисправности оборудования АСУТП: преобразователи тока, напряжения, мощности, вторичные приборы контроля температуры, модули питания и крейты ПЛК, регистраторы и самописцы, реле, искробезопасные барьеры, блоки грозозащиты (в т. ч. УЗИП), источники бесперебойного питания СУ и аккумуляторные батареи.

### **Электромеханик по САиПТО, слесарь по КИПиА 7-го разряда**

#### **Трудовые действия (7 разряд):**

- трудовые действия, аналогичные 6-му разряду,
- а также:
- проведение технического обслуживания оборудования АСУТП: дисплейные панели;
  - проведение текущего ремонта оборудования АСУТП: модули питания и крейты ПЛК, регистраторы и самописцы, реле, искробезопасные барьеры, блоки грозозащиты (в т.ч. УЗИП), источники бесперебойного питания СУ и аккумуляторные батареи;
  - проведение производственного обучения в качестве инструктора (наставника для младших разрядов) слесарей по КИПиА (электромехаников по САиПТО) в рамках подготовки к выполнению квалификационных работ, сдаче квалификационных экзаменов и присвоению соответствующего квалификационного разряда (в соответствии с РД-03.100.30-КТН-0072-23).

#### **Необходимые знания (7 разряд):**

- знания, аналогичные 6-му разряду;
- а также:
- основы программирования программируемых логических контроллеров;
  - конструктивные особенности, устройство и виды оборудования АСУТП: дисплейные панели, модули питания и крейты ПЛК, регистраторы и самописцы, реле, искробезопасные барьеры, блоки грозозащиты (в т.ч. УЗИП), источники бесперебойного питания СУ и аккумуляторные батареи;
  - причины возникновения и методы устранения неисправностей оборудования АСУТП: дисплейные панели, модули питания и крейты ПЛК, регистраторы и самописцы, реле, искробезопасные барьеры, блоки грозозащиты (в т.ч. УЗИП), источники бесперебойного питания СУ и аккумуляторные батареи.

#### **Необходимые умения и навыки (7 разряд):**

- умения и навыки, аналогичные 6-му разряду;
- а также:
- производить техническое обслуживание оборудования АСУТП: дисплейные панели;
  - производить текущий ремонт оборудования АСУТП: модули питания и крейты ПЛК, регистраторы и самописцы, реле, искробезопасные барьеры, блоки грозозащиты (в т.ч. УЗИП), источники бесперебойного питания СУ и аккумуляторные батареи с применением учебных стендов (учебный тренажер АСУТП для проведения работ по поиску неисправностей и самостоятельной сборки схем; регистратор (самописец электронный); источник бесперебойного питания on-line);

- определять причины и устранять неисправности оборудования АСУТП: дисплейные панели, модули питания и крейты ПЛК, регистраторы и самописцы, реле, искробезопасные барьеры, блоки грозозащиты (в т. ч. УЗИП), источники бесперебойного питания СУ и аккумуляторные батареи.

### **Электромеханик по САиПТО, слесарь по КИПиА 8-го разряда**

#### **Трудовые действия (8 разряд):**

- трудовые действия, аналогичные 7-му разряду, а также:
  - проведение технического обслуживания оборудования АСУТП: модули процессорные, модули ввода-вывода и связи, преобразователи протоколов и интерфейсов, преобразователи и нормализаторы сигналов;
  - проведение текущего ремонта оборудования АСУТП: дисплейные панели;
  - проведение производственного обучения в качестве инструктора (наставника для младших разрядов) слесарей по КИПиА (электромехаников по САиПТО) в рамках подготовки к выполнению квалификационных работ, сдаче квалификационных экзаменов и присвоению соответствующего квалификационного разряда (в соответствии с РД-03.100.30-КТН-0072-23).

#### **Необходимые знания (8 разряд):**

- знания, аналогичные 7-му разряду, а также:
  - конструктивные особенности, устройство и виды оборудования АСУТП: модули процессорные, модули ввода-вывода и связи, преобразователи протоколов и интерфейсов, преобразователи и нормализаторы сигналов, дисплейные панели;
  - причины возникновения и методы устранения неисправностей оборудования АСУТП: модули процессорные, модули ввода-вывода и связи, преобразователи протоколов и интерфейсов, преобразователи и нормализаторы сигналов, дисплейные панели.

#### **Необходимые умения и навыки (8 разряд):**

- умения и навыки, аналогичные 8-му разряду, а также:
  - производить техническое обслуживание оборудования АСУТП: модули процессорные, модули ввода-вывода и связи, преобразователи протоколов и интерфейсов, преобразователи и нормализаторы сигналов;
  - производить текущий ремонт оборудования АСУТП: дисплейные панели.
  - определять возможные причины (внешние факторы) и устранять неисправности оборудования АСУТП путём замены: модули процессорные, модули ввода-вывода и связи, преобразователи протоколов и интерфейсов, преобразователи и нормализаторы сигналов, дисплейные панели.

### **Модуль КЦН «Эксплуатация электрооборудования АСУТП во взрывопожароопасных зонах»**

#### **Знания:**

- требования нормативных документов при эксплуатации электрооборудования АСУТП на объектах МТ в части их проверок;
- классификация и характеристики взрывоопасных смесей, взрывоопасных и

пожароопасных зон на объектах магистральных трубопроводов;

- уровни, виды взрывозащиты и маркировка взрывозащищенного электрооборудования, эксплуатируемого службой АСУТП;
- монтаж и эксплуатация взрывозащищенного электрооборудования АСУТП во взрывоопасных и пожароопасных зонах.

**Умения и навыки:**

- определять и проверять параметры взрывозащиты электрооборудования АСУТП вида «d», «i», «e», «s», «m»;
- заполнять эксплуатационную документацию на взрывозащищенное электрооборудование.

**Особенности организации учебного процесса**

Программа включает в себя теоретическое обучение, практическое обучение, экзамен в КОО.

По завершении обучения и успешной сдачи квалификационного экзамена по модулям профессиональной подготовки (4 разряд), повышения квалификации (5-8 разряд) обучающимся выдается свидетельство по профессии рабочего, должности служащего соответствующего разряда, установленного КОО образца.

По завершении обучения и успешной сдачи экзамена по модулю КЦН «Эксплуатация электрооборудования АСУТП во взрывопожароопасных зонах» обучающимся выдается документ установленного КОО образца.

Рекомендуется изучить разделы последовательно в порядке, предусмотренном учебным планом. Раздел по КЦН может быть изучен в любом порядке, но с соблюдением последовательности изучения тем самого раздела.

Изучение рабочим персоналом особенностей работы, технического обслуживания и ремонта систем автоматизации, эксплуатируемых на объектах организаций системы «Транснефть» службами АСУТП, не рассматриваемых в программе обучения, производится в период проведения технического обучения на предприятии непосредственным руководителем.

По окончании каждого раздела программы теоретического обучения проводится промежуточное тестирование с использованием специализированных информационных систем по проверке знаний. Промежуточное тестирование рекомендуется формировать отдельным тестовым заданием.

Требования к сдаче зачета по электробезопасности указаны в теме 2.1 соответствующего раздела настоящей программы.

По окончании теоретического обучения проводится итоговое тестирование по всем предусмотренным разделам соответствующего модуля программы с использованием специализированных информационных систем по проверке знаний. Итоговое тестирование рекомендуется формировать единым тестовым заданием, состоящим из не менее 100 вопросов.

**Формы контроля обучения:**

- промежуточные в виде устного опроса, тестирования с использованием специализированных информационных систем по проверке знаний, выполнение практических заданий с использованием имеющихся в ОО рабочих мест;
- комплексный экзамен (по нескольким модулям) в виде теоретического экзамена и практической квалификационной работы.

**Категория слушателей:**

На обучение по модулю профессиональной подготовки (4 разряд) принимаются лица, не моложе 18 лет, имеющие среднее общее образование.

На обучение по модулю повышения квалификации (5-8 разряд) принимаются лица, не моложе 18 лет, имеющее профессиональное образование или прошедшие профессиональную подготовку по соответствующей профессии с соответствующим уровнем квалификации.

Слушатели должны иметь при себе личный комплект спецодежды, удостоверения (при их наличии) по охране труда и электробезопасности.

**Средства обучения:**

- учебные пособия;
- методические руководства;
- наглядные пособия и плакаты;
- альбомы схем;
- нормативно-техническая документация ПАО «Транснефть»;
- автоматизированные обучающие системы;
- учебный тренажёр АСУТП;
- учебные стенды для работы с оборудованием АСУТП.

### 3 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Этапы обучения	Продолжительность обучения, учебный час
1	2	3
<b>Модуль профессиональной подготовки (4 разряд)</b>		
1	Теоретическое обучение	<b>94</b>
2	Практическое обучение	<b>100</b>
3	Экзамен	<b>18</b>
ИТОГО:		<b>212</b>
<b>Модуль курса целевого назначения «Эксплуатация электрооборудования АСУТП во взрывопожароопасных зонах»</b>		
1	Теоретическое обучение	<b>13</b>
2	Практическое обучение	<b>13</b>
3	Экзамен	<b>6</b>
ИТОГО:		<b>32</b>
<b>Модуль повышения квалификации (5-6 разряд)</b>		
1	Теоретическое обучение	<b>50</b>
2	Практическое обучение	<b>68</b>
3	Экзамен	<b>18</b>
ИТОГО:		<b>136</b>
<b>Модуль повышения квалификации (7-8 разряд)</b>		
1	Теоретическое обучение	<b>36</b>
2	Практическое обучение	<b>46</b>
3	Экзамен	<b>18</b>
ИТОГО:		<b>100</b>

### 4 ПЛАН ОБУЧЕНИЯ

#### 4.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Продолжите льность обучения, учебный час
<b>Модуль профессиональной подготовки (4 разряд)</b>		
<b>Теоретическое обучение</b>		
	Вводное занятие	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Безопасность труда</b>	<b>17</b>
1.1	Охрана труда	4
1.2	Промышленная безопасность	4
1.3	Пожарная безопасность	4
1.4	Экологическая безопасность	2
1.5	Электробезопасность	2
1.6	Промежуточное тестирование по разделу 1	1
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Общетехнический и отраслевой курс</b>	<b>32</b>
2.1	Экономика отрасли	1
2.2	Материаловедение	2

№ п/п	Тема	Продолжительность обучения, учебный час
2.3	Техническое черчение	2
2.4	Правила чтения электрических схем АСУТП	2
2.5	Слесарное дело	1
2.6	Допуски и технические измерения	1
2.7	Основы промышленной электроники	2
2.8	Основы электротехники	4
2.9	Назначение, классификация и эксплуатация магистральных трубопроводов	4
2.10	Состав сооружений МТ	4
2.11	Технология перекачки нефти и нефтепродуктов	4
2.12	Электрооборудование и электроснабжение объектов МТ	4
2.13	Промежуточное тестирование по разделу 2	1
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Общие требования к АСУТП объектов МТ</b>	<b>44</b>
3.1	Общие сведения и требования, предъявляемые к системам автоматизации МТ	4
3.2	Общие сведения о телемеханизации объектов МТ	2
3.3	Классификация оборудования НУ. Требования, предъявляемые к КИП	8
3.4	Приборы измерения и контроля давления	2
3.5	Приборы измерения и контроля температуры	2
3.6	Приборы измерения и контроля уровня	2
3.7	Приборы измерения и контроля расхода нефти/нефтепродуктов	2
3.8	Приборы измерения и контроля вибрации, положения	2
3.9	Приборы измерения и контроля состава газов	2
3.10	Приборы для измерения и контроля электрических параметров	1
3.11	Приборы контроля прохождения очистных и диагностических устройств	1
3.12	Приборы контроля герметичности	1
3.13	Средства обнаружения пожара, оповещения и управления	2
3.14	Средства управления и регулирования исполнительных механизмов	2
3.15	Состав, назначение, технические характеристики и принцип работы оборудования СУ, ВУ	2
3.16	Электропитание и заземление оборудования АСУТП	2
3.17	Требования и порядок проведения работ по ТОР оборудования АСУТП	6
3.18	Итоговое тестирование по разделам	1
	<b>ИТОГО:</b>	<b>94</b>

№ п/п	Тема	Продолжительность обучения, учебный час
<b>Практическое обучение</b>		
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Безопасность труда</b>	<b>5</b>
1.1	Первичный инструктаж на рабочем месте	1
1.2	Отработка практических навыков по проведению сердечно-лёгочной реанимации на тренажёре	2
1.3	Правила эксплуатации противогазов и приспособлений при выполнении газоопасных работ	2
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Общетехнический и отраслевой курс</b>	<b>12</b>
2.1	Электробезопасность	2
2.2	Слесарное дело	8
2.3	Основы промышленной электроники и электротехники	2
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Проведение работ по ТОР оборудования АСУТП</b>	<b>83</b>
3.1	Работа с кабельной продукцией	4
3.2	Работа с электроизмерительными приборами	2
3.3	Приборы измерения и контроля давления	4
3.4	Приборы измерения и контроля температуры	4
3.5	Приборы измерения и контроля уровня	4
3.6	Приборы измерения и контроля расхода нефти/нефтепродуктов	4
3.7	Приборы измерения и контроля вибрации, положения и частоты вращения	4
3.8	Приборы измерения и контроля состава газов	4
3.9	Приборы контроля прохождения очистных и диагностических устройств	4
3.10	Приборы контроля герметичности	4
3.11	Средства обнаружения пожара, оповещения и управления	8
3.12	Изучение состава оборудования УТ АСУТП	4
3.13	Сборка каналов АСУТП, проверка и поиск неисправностей в УТ АСУТП	25
3.14	Посещение площадочного объекта МТ	4
3.15	Посещение линейного объекта МТ	4
	<b>ИТОГО:</b>	<b>100</b>
<b>Квалификационный экзамен</b>		
1	Консультации	2
2	Практическая квалификационная работа	8
3	Теоретический экзамен	8
	<b>ИТОГО:</b>	<b>18</b>
	<b>ИТОГО по модулю профессиональной подготовки (4 разряд):</b>	<b>212</b>

№ п/п	Тема	Продолжительность обучения, учебный час
<b>Модуль курса целевого назначения «Эксплуатация электрооборудования АСУТП во взрывопожароопасных зонах»</b>		
<b>Теоретическое обучение</b>		
1	Вводное занятие	1
2	Классификация и характеристики взрывоопасных смесей, взрывоопасных и пожароопасных зон	2
3	Уровни, виды взрывозащиты и маркировка взрывозащищенного электрооборудования	2
4	Требования к монтажу электрооборудования АСУТП во взрывоопасных и пожароопасных зонах	3
5	Требования к проведению проверок взрывозащищенного электрооборудования АСУТП во взрывоопасных и пожароопасных зонах	3
6	Бережливое производство: инструменты поиска и устранения потерь	2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>13</b>
<b>Практическое обучение</b>		
1	Первичный инструктаж на рабочем месте	1
2	Работы по сборке взрывозащищённых кабельных вводов	2
3	Определение и проверка параметров взрывозащиты вида «d»	3
4	Определение и проверка параметров взрывозащиты вида «i»	4
5	Определение и проверка параметров взрывозащиты вида «e»	3
	<b>ИТОГО:</b>	<b>13</b>
<b>Квалификационный экзамен</b>		
1	Теоретический экзамен	1
2	Экзаменационная практическая работа	5
	<b>ИТОГО:</b>	<b>6</b>
	<b>ИТОГО по модулю курса целевого назначения:</b>	<b>32</b>
<b>Модуль повышения квалификации (5-6 разряд)</b>		
<b>Теоретическое обучение</b>		
1	Вводное занятие	1
1	<b>Раздел 1. Системы автоматизации и телемеханизации МТ</b>	<b>37</b>
1.1	Промышленные информационные сети в АСУТП ПАО «Транснефть»	4
1.2	СА магистральной насосной станции	8
1.3	Системы автоматического регулирования	4
1.4	СА резервуарного парка	4
1.5	СА пожаротушения	4

№ п/п	Тема	Продолжительность обучения, учебный час
1.6	Системы локальной автоматики	4
1.7	Телемеханизация объектов МТ	4
1.8	АСУТП диспетчерских пунктов	4
1.9	Промежуточное тестирование по разделу 1	1
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Эксплуатация оборудования АСУТП</b>	<b>12</b>
2.1	Организация работ по ТОР оборудования АСУТП	4
2.2	Проведение ТОР АСУТП	4
2.3	Отказы оборудования АСУТП	2
2.4	Итоговое тестирование по разделам	2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>50</b>
<b>Практическое обучение</b>		
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Техническое обслуживание и ремонт оборудования АСУТП</b>	<b>30</b>
1.1	Первичный инструктаж на рабочем месте	1
1.2	Приборы измерения и контроля давления	2
1.3	Приборы измерения и контроля температуры	2
1.4	Приборы измерения и контроля уровня	2
1.5	Приборы измерения и контроля расхода нефти/нефтепродуктов	2
1.6	Приборы измерения и контроля вибрации	2
1.7	Приборы измерения и контроля состава газов	2
1.8	Приборы контроля прохождения очистных и диагностических устройств	2
1.9	Приборы контроля герметичности	2
1.10	Средства обнаружения пожара, оповещения и управления	6
1.11	Блок управления и регулирования (запорной арматурой и механизмами)	7
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Поиск и устранение неисправностей в АСУТП</b>	<b>38</b>
2.1	Изучение состава оборудования УТ АСУТП	2
2.2	Сборка каналов АСУТП, проверка и поиск неисправностей в измерительных каналах и каналах сигнализации в УТ АСУТП	14
2.3	Сборка каналов АСУТП, проверка и поиск неисправностей в цепях сигнализации и управления задвижек и вспомсистем в УТ АСУТП	14
2.4	Сборка каналов АСУТП, проверка и поиск неисправностей в интерфейсном канале, в цепях электропитания и контроля сопротивления изоляции в УТ АСУТП	8
	<b>ИТОГО:</b>	<b>68</b>
<b>Квалификационный экзамен</b>		
1	Консультации	<b>2</b>
2	Практическая квалификационная работа	<b>8</b>
3	Теоретический экзамен	<b>8</b>

№ п/п	Тема	Продолжительность обучения, учебный час
	<b>ИТОГО:</b>	<b>18</b>
	<b>ИТОГО по модулю повышения квалификации (5 и 6 разряд):</b>	<b>136</b>
<b>Модуль повышения квалификации (7-8 разряд)</b>		
<b>Теоретическое обучение</b>		
<b>1</b>	<b>Вводное занятие</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Системы автоматизации и телемеханизации МТ</b>	<b>24</b>
1.1	Технологические системы автоматизации	8
1.2	Особенности телемеханизации объектов МТ	8
1.3	Программируемые логические контроллеры	4
1.4	Сети передачи данных оборудования АСУТП	4
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Эксплуатация оборудования АСУТП</b>	<b>11</b>
2.1	Организация работ по ТОР оборудования АСУТП	4
2.2	Проведение ТОР АСУТП	4
2.3	Отказы оборудования АСУТП	2
2.4	Итоговое тестирование по разделам	1
	<b>ИТОГО:</b>	<b>36</b>
<b>Практическое обучение</b>		
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Поиск и устранение неисправностей в АСУТП</b>	<b>30</b>
1.1	Первичный инструктаж на рабочем месте	1
1.2	Изучение состава оборудования УТ АСУТП	1
1.3	Поиск неисправностей в измерительных каналах и каналах сигнализации в УТ АСУТП	10
1.4	Поиск неисправностей в цепях сигнализации и управления задвижек и вспомсистем в УТ АСУТП	9
1.5	Поиск неисправностей в интерфейсном канале, в цепях электропитания и контроля сопротивления изоляции в УТ АСУТП	9
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Эксплуатация оборудования АСУТП</b>	<b>16</b>
2.1	Сети передачи данных оборудования АСУТП	8
2.2	Программируемые логические контроллеры	8
	<b>ИТОГО:</b>	<b>46</b>
<b>Квалификационный экзамен</b>		
1	Консультации	2
2	Практическая квалификационная работа	8
3	Теоретический экзамен	8
	<b>ИТОГО:</b>	<b>18</b>
	<b>ИТОГО по модулю повышения квалификации (7 и 8 разряд):</b>	<b>100</b>

## **4.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ**

### **4.2.1 МОДУЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ (4 разряд)**

#### **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**

##### **Вводное занятие (1 час)**

Ознакомление обучающихся с программой и организацией обучения в образовательной организации, проведение вводного инструктажа и входного контроля знаний обучающихся в виде тестирования с использованием специализированных информационных систем по проверке знаний.

#### **Раздел 1. Безопасность труда**

##### **Тема 1.1 Охрана труда (4 часа)**

Основные нормативные правовые акты Российской Федерации, устанавливающие требования по охране труда.

Правила внутреннего распорядка и дисциплины. Права и обязанности работника в области охраны труда, ответственность за нарушение требований охраны труда.

Порядок обучения и проверки знаний требований по охране труда. Виды инструктажей по охране труда, их содержание, порядок проведения и регистрации.

Классификация и порядок расследования несчастных случаев на производстве, профессиональных заболеваний.

Классификация опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах.

Оказание первой помощи.

Классификация и характеристика вредных веществ по степени и характеру воздействия на организм человека. Предельно допустимые концентрации (далее – ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны согласно санитарно-гигиенических требований к воздуху рабочей зоны.

##### **Тема 1.2 Промышленная безопасность (4 часа)**

Определение опасных производственных объектов по Федеральному закону № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Классы опасности опасных производственных объектов. Обязанности работников опасного производственного объекта.

Требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте.

Классификация аварии, инцидента по Федеральному закону № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Классификация аварии, инцидента на магистральном трубопроводе.

Действия работника в случае возникновения аварии, инцидента на объекте. План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО МТ.

Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности.

##### **Тема 1.3 Пожарная безопасность (4 часа)**

Правила пожарной безопасности объектах ПАО «Транснефть».

Пожарная опасность при выполнении работ техники с ДВС во врыво-пожароопасных зонах на плановых работах и при ликвидации аварий с разливом нефти и нефтепродуктов.

Основные причины возникновения пожаров на авто и строительной технике и меры по предотвращению загораний.

Порядок действий в случае возникновения пожара.  
Первичные средства пожаротушения и правила их применения при пожаре.

#### **Тема 1.4 Охрана окружающей среды (2 часа)**

Законодательство в области охраны окружающей среды.

Понятия «охрана окружающей среды», «охрана природы», «экология», объекты охраны окружающей среды. Административная ответственность за нарушение природоохранного законодательства.

Виды промышленных загрязнений. Нефть и нефтепродукты как загрязнители окружающей среды.

Потенциальная опасность возможного негативного воздействия деятельности предприятий по транспортировке нефти и нефтепродуктов на окружающую среду.

Общие требования к обращению с отходами.

Система экологического менеджмента. Основные термины и определения.

Экологические вопросы политики ПАО «Транснефть» в области охраны труда, энергоэффективности, промышленной и экологической безопасности.

#### **Тема 1.5 Электробезопасность (2 часа)**

Характеристика квалификационных групп по электробезопасности. Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки. Оперативное обслуживание и производство работ в электроустановках.

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Лица, ответственные за безопасность работ, их права и обязанности. Порядок выдачи и оформления наряда. Необходимые записи в оперативном журнале и журнале работ по распоряжению. Допуск бригады к работе по наряду, надзор во время работы, изменение состава бригады во время перерывов, переводов на новое место и окончание работы. Выполнение работ по распоряжению и в порядке текущей эксплуатации.

Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Производство отключений, проверка отсутствия напряжения и заземление токоведущих частей. Меры безопасности: защитное заземление, зануление, устройства защитного отключения. Переносные и стационарные заземления. Хранение и учет переносных заземлений. Правила пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках. Порядок хранения защитных средств. Контроль состояния защитных средств. Основные и дополнительные защитные средства в электроустановках до 1000 В, знаки и плакаты по электробезопасности. Журнал учета и содержания средств защиты.

Особенности воздействия электрического тока на человека. Шаговое напряжение. Освобождение человека от действия тока. Способы оживления.

#### **Тема 1.7 Промежуточное тестирование по разделу 1 (1 час)**

Проведение промежуточного тестирования с использованием специализированных информационных систем по проверке знаний в количестве не менее 30 вопросов по всем темам пройденного раздела, за исключением темы 1.6 «Электробезопасность».

## **Раздел 2. Общетехнический и отраслевой курс**

### **Тема 2.1 Экономика отрасли (1 час)**

Нормирование труда рабочего персонала. Нормы выработки, времени.

Правовые основы регулирования оплаты труда. Системы оплаты труда рабочего персонала и специалистов, тарифные и бестарифные формы оплаты труда. Положение об оплате труда персонала. Показатели премирования рабочего персонала и специалистов.

Тарифы на оказание услуг по перекачке, перевалке и наливу нефти (нефтепродуктов). Тарифная составляющая в цене нефти (нефтепродуктов).

### **Тема 2.2 Материаловедение (2 часа)**

Металлы: классификация, маркировка, механические и технологические свойства, применяемых в оборудовании АСУТП (КИП, импульсные линии, инструменты, применяемые при ТОР). Сущность явления коррозии металлов.

Проводниковые материалы. Общие сведения о проводниковых материалах, применяемых для изготовления проводов и кабелей АСУТП.

Неметаллические материалы: классификация, маркировка, физические и технологические свойства, область применения на примерах оборудования АСУТП.

Абразивные материалы: классификация, маркировка, физические и технологические свойства, область применения при проведении ТОР оборудования АСУТП (материалы, используемые при ТОР: шлифовальные шкурка и паста).

Изоляционные материалы: классификация, маркировка, физические и технологические свойства, область применения при проведении ТОР оборудования АСУТП (материалы, используемые при ТОР: лента электроизоляционная (изолента ПВХ), трубка поливинилхлоридная, трубка термоусаживаемая).

Прокладочные материалы: классификация, маркировка, физические и технологические свойства, область применения при проведении ТОР оборудования АСУТП (материалы, используемые при ТОР: резина, картон, паронит, материалы из терморасширенного графита).

Смазочные и консервационные материалы: классификация, маркировка, физические и технологические свойства, область применения при проведении ТОР оборудования АСУТП (материалы, используемые при ТОР: смазка консистентная).

### **Тема 2.3 Техническое черчение (2 часа)**

Единая система конструкторской документации: классификация и обозначение изделий в конструкторских документах, правила выполнения технической документации на оборудование АСУТП.

На примере документации АСУТП рассмотрение основных форматов чертежей, основные надписи на чертежах, масштабы и их назначение, условные обозначения на чертежах, обозначение размеров.

Общие правила выполнения чертежей. Расположение видов на чертежах. Изображение простейших деталей в трех проекциях. Разрезы и сечения. Виды разрезов и сечений. Штриховка разрезов и сечений. Разрезы в сборочных чертежах. Дополнительные виды.

Чтение сборочных чертежей на примере изучения оборудования АСУТП (чертёж средств взрывозащиты КИП, ВКВ с несложными разрезами и сечениями).

### **Тема 2.4 Правила чтения электрических схем АСУТП (2 час)**

Типы электрических схем, используемых в системах автоматизации. Условные обозначения элементов технологического и электротехнического оборудования на электрических схемах. Условные обозначения элементов автоматизации, принципы

построения. Кодирование входной и выходной информации, идентификаторы. Основные правила чтения электрических схем АСУТП.

### **Тема 2.5 Слесарное дело (1 часа)**

Устройство, разновидности, технические требования и правила работы с электромонтажным инструментом: отвёртки, пинцеты, плоскогубцы, круглогубцы, бокорезы.

Классификация, технические требования и правила работы с слесарным инструментом при проведении работ по ТОР АСУТП: молотки, ножницы по металлу, ключи (трубные, гаечные, динамометрические с рожковыми и накидными насадками), напильники, тиски.

Устройство, классификация, технические требования и правила работы с ручным электрофицированным инструментом при проведении работ по ТОР АСУТП: дрели, шуруповёрты, шлифмашинки.

Устройство, разновидности и правила работы со средствами измерения линейных и угловых размеров при проведении работ по ТОР АСУТП: линейки, угольники, штангенциркули, микрометры, нутромеры.

Правила и порядок проведения работ по окраске оборудования и/или его деталей: подготовка поверхностей к окраске, виды лакокрасочных изделий, способы окрашивания и сушка поверхностей, типовые цветовые решения ПАО «Транснефть» для объектов и оборудования МТ.

Устройство, классификация, технические требования и правила работы с инструментом для нарезания резьбы: метчики и метчикодержатели, плашки и плашкодержатели.

Правила и порядок проведения работ по пайке: применяемый инструмент и приспособления, способы пайки, выбор паяльника в зависимости от вида работ, требования к организации рабочего места.

Правила и порядок проведения работ по подготовке к монтажу проводов и кабелей АСУТП (одножильные и многопроволочные): применяемый инструмент и приспособления, способы разделки и обжимки.

Разновидности, конструкция и порядок сборки кабельных вводов, применяемых в оборудовании АСУТП.

### **Тема 2.6 Допуски и технические измерения (1 час)**

Понятия о геометрической, физической и электрической точности. Взаимозаменяемость деталей при проведении работ по ТОР на примерах замены крышки корпуса КИП и/или кабельного ввода.

Основные понятия о допусках и посадках деталей. Понятие об отклонениях от заданных размеров, причины отклонения, о номинальных и действительных размерах. Виды посадок: с зазором, с натягом, переходная. Их условное обозначение и применение.

### **Тема 2.7 Основы промышленной электроники (2 часа)**

Общие сведения о проводниках и изоляторах, зависимость технических характеристик от температуры и влажности. Полупроводниковые электронные приборы: общие сведения, устройство и работа, схемы включения, маркировка.

Конденсаторы: основные параметры конденсаторов, конденсаторы постоянной и переменной емкости, подстроечные конденсаторы. Маркировка конденсаторов.

Катушки индуктивности: катушки контуров и катушки связи, высокочастотные и низкочастотные катушки, вариометры. Маркировка катушек индуктивности.

Логические схемы: элементы булевой алгебры (и, или, не). Триггеры RS, JK, D, T – счетный триггер.

### **Тема 2.8 Основы электротехники (4 часа)**

Основные сведения из электротехники. Электростатика. Закон Кулона. Поверхностная плотность заряда. Напряженность электрического поля. Потенциал электрического поля. Понятие постоянного тока.

Электрические цепи постоянного тока. Сила тока и напряжение. Плотность тока. Сопротивление проводника. Сопротивления и допустимые нагрузки для жил проводов и кабелей. Удельное сопротивление и удельная проводимость. Температурный коэффициент сопротивления. Электрические единицы измерения. Последовательное, параллельное и смешанное соединения нагрузки и источников тока. Закон Ома для участка и всей цепи. Законы Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Единицы измерения. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца.

Короткое замыкание. Защита электроустановок от токов короткого замыкания. Плавкие предохранители. Выбор сечения жил проводов и кабелей.

Общие сведения о химических источниках тока. Их устройство и применение и технические характеристики.

Электромагнитные свойства электрического тока. Магнитное поле. Движение проводника с током в магнитном поле. Электромагниты.

Электромагнитная индукция, самоиндукция и взаимная индукция. Принцип действия генератора постоянного тока. Понятие переменного тока.

Активное сопротивление. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока, их графическое изображение. Частота, период, фаза, амплитуда переменного тока.

Мощность переменного тока. Понятие о трехфазном токе. Соединение звездой и треугольником. Линейные и фазные токи, напряжение.

Общие сведения о трансформации. Однофазные трансформаторы. Трехфазные трансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Автотрансформаторы.

Пускорегулирующая и сигнальная аппаратура (переключатели, магнитные пускатели и др.).

Защитная аппаратура (устройство защитного отключения, предохранители, автоматические выключатели и др.).

Заземление и зануление в электроустановках до 1000 В. Назначение и особенности схем заземления.

### **Тема 2.9 Назначение, классификация и эксплуатация магистральных трубопроводов (4 часа)**

Общая характеристика магистрального трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. Классификация магистральных трубопроводов (подразделение на классы и категории).

Способы прокладки МТ, их достоинства и недостатки. Состав и назначение сооружений магистрального трубопровода. Основные и вспомогательные объекты линейной части МТ, их назначение и краткая характеристика.

Эффективность работы линейной части магистрального трубопровода. Характеристика факторов, влияющих на эффективность работы трубопровода. Очистка внутренней полости

трубопровода, типы применяемых очистных устройств. Устройство камер приема, пуска и пропуска внутритрубных очистных и диагностических снарядов.

#### **Тема 2.10 Состав сооружений МТ (4 часа)**

Основное оборудование головных и промежуточных НПС (магистральные и подпорные насосы, резервуары): назначение, их устройство, типы и краткая характеристика.

Устройство и принцип работы оборудования ФГУ, ССВД, УРД.

Вспомогательные системы НПС (маслосистема централизованная и индивидуальная, приточно-вытяжная, подпорная и беспромвальная вентиляции, система откачки утечек и дренажа): их назначение и основные технические характеристики оборудования.

Технологические трубопроводы и трубопроводная арматура МТ, их краткая характеристика.

Устройства размыва донных отложений: принцип работы, технические требования, основные контролируемые параметры, способы управления.

Состав технологического оборудования систем пожаротушения на площадочных объектах МТ, технологические схемы. Насосы пожарные: устройство, принцип работы, технические требования, основные контролируемые параметры.

#### **Тема 2.11 Технология перекачки нефти и нефтепродуктов (4 часа)**

Краткие сведения о технологии перекачки нефти. Схемы перекачки нефти по МТ: из насоса в насос, с подключенным резервуаром, через резервуар. Достоинства и недостатки отдельных схем перекачки.

Технологические схемы головной и промежуточной НПС. Условные обозначения, применяемые на технологических схемах.

Технологический режим работы МТ, его основные параметры. Технологические карты режимов работы МТ. Регулирование режимов работы МТ.

Q-H характеристики насоса и трубопровода. Совмещенная характеристика насосной станции и трубопровода.

Гидравлический уклон и его практическое применение. Понятие кавитации и гидравлического удара.

#### **Тема 2.12 Электрооборудование и электроснабжение объектов МТ (4 часа)**

Назначение и состав электрооборудования ЗРУ 6(10) кВ на объектах МТ. Технические требования к электроснабжению площадочных и линейных объектов МТ. Схемы электроснабжения объектов МТ (НПС, ПКУ). Надежность электроснабжения объектов МТ.

Категории потребителей по надежности электроснабжения. Требования к категориям по электроснабжению оборудования АСУТП. Обеспечение устойчивой работы НПС при отключении одного источника электроснабжения (отключение питающей высоковольтной линии, отключение питающего трансформатора).

Оперативные состояния электротехнического оборудования: в работе, в ремонте, в резерве, в консервации. Положения выкатных элементов ячейки распределительного устройства: рабочее, испытательное (контрольное), ремонтное, промежуточное.

Асинхронные и синхронные электродвигатели МНА и ПНА, применяемые на объектах МТ: принцип работы, типы, контролируемые параметры техническими средствами системы энергоснабжения.

### **Тема 2.13 Промежуточное тестирование по разделу 2 (1 час)**

Проведение промежуточного тестирования с использованием специализированных информационных систем по проверке знаний в количестве не менее 30 вопросов по всем темам пройденного раздела.

## **Раздел 3. Общие требования к АСУТП объектов МТ**

### **Тема 3.1 Общие сведения и требования, предъявляемые к системам автоматизации МТ (4 часа)**

Назначение и классификация АСУТП. Реализация функции защиты, управления и информационной функции.

Структура построения МПСА объектов МТ. Общие сведения о системах автоматизации, эксплуатируемых на площадочных объектах МТ (СА МНС, САРД, СА ПТ): основное назначение, принципы построения, применяемое оборудование и функции, принцип взаимодействия между системами.

Общие требования к каналам измерения, сигнализации, управления и регулирования, реализованных в АСУТП: структура построения, состав оборудования.

Общие требования к обеспечению информационной безопасности в МПСА.

### **Тема 3.2 Общие сведения о телемеханизации объектов МТ (2 часа)**

Назначение и состав оборудования систем станционной и линейной телемеханики. Технические и функциональные требования.

Общая классификация диспетчерских систем (СДКУ/ЕСДУ, СОУ (СКР), ЦСПА (САУ)): основное назначение, принципы построения, применяемое оборудование и функции.

### **Тема 3.3 Классификация оборудования НУ. Требования, предъявляемые к КИП (8 часов)**

Классификация КИП, применяемых на технологических объектах ПАО «Транснефть»: по виду измеряемой величины (температуры, давления, расхода т.п.), по принципу действия (электрические, механические и т.п.), по функциональному признаку (показывающие, сигнализирующие, передающие), по расположению (местные, дистанционные). Требования к эталонам, применяемым для поверки/калибровки СИ и их технические характеристики.

Виды унифицированных сигналов, используемых в АСУТП (аналоговый, дискретный, цифровой). Понятие активного и пассивного входа и выхода у преобразователей.

Общие технические требования к КИП, применяемым на объектах МТ. Требования к унификации КИП. Техническая документация, поставляемая с КИП.

Метрологические требования к КИП. Виды и методы измерений. Виды погрешностей и классы точности. Зависимость погрешности от внешних условий. Предельные значения основной и дополнительной погрешности СИ, применяемых на объектах МТ. Поверка и калибровка: виды, периодичность, документация на СИ. Порядок проведения работ по поверке и калибровке, оформление результатов.

Классификация проводов и кабелей, используемых в АСУТП: по типу (медные, волоконно-оптические); по типу изоляции (с резиновой, виниловой, волокнистой и комбинированной изоляциями); по применению (силовые, контрольные, интерфейсные, заземляющие, греющие). Технические требования, предъявляемые к проводам и кабелям АСУТП. Основные маркировки проводов и кабелей АСУТП. Просмотр учебного фильма «Правила прокладки кабельной продукции АСУТП».

Щиты приборные, манометрические сборки, оборудование колодцев КТ на площадочных и линейных объектах МТ: назначение, состав оборудования, места установки, требования к монтажу приборов, правила и порядок проведения работ по монтажу импульсных труб (требования к металлу, сварке, гибке и креплению к основанию). Просмотр учебного фильма «Правила монтажа, приемки в эксплуатацию и эксплуатации импульсных линий отборов давления».

Блок ручного управления МПСА НПС: назначение, индикация и органы управления, место установки.

Коробки клеммные, кроссы и шкафы кроссовые оптические: назначение, основные технические характеристики, места установки.

### **Тема 3.4 Приборы измерения и контроля давления (2 часа)**

Изучение приборов, измеряющих и контролирующих давление, применяемых в ПАО «Транснефть» на примере оборудования, имеющегося в ОО: классификация, принцип работы, устройство, единицы измерения, технические характеристики, места установки, основные причины отказов и неисправностей, способы их выявления и устранения, правила проверки, настройки и эксплуатации. Изучение требований к механическому и электрическому монтажу приборов измерения и контроля давления.<sup>1</sup>

### **Тема 3.5 Приборы измерения и контроля температуры (2 часа)**

Изучение приборов и методов измерения температуры, применяемых в ПАО «Транснефть» на примере оборудования, имеющегося в ОО: классификация, принцип работы, устройство, единицы измерения, технические характеристики, места установки, основные причины отказов и неисправностей, способы их выявления и устранения, правила проверки, настройки и эксплуатации. Изучение требований к механическому и электрическому монтажу приборов измерения и контроля температуры.<sup>1</sup>

### **Тема 3.6 Приборы измерения и контроля уровня (2 часа)**

Изучение приборов измерения уровня, применяемых в ПАО «Транснефть» на примере оборудования, имеющегося в ОО: классификация, принцип работы, устройство, единицы измерения, технические характеристики, места установки, основные причины отказов и неисправностей, способы их выявления и устранения, правила проверки, настройки и эксплуатации. Изучение требований к механическому и электрическому монтажу приборов измерения и контроля уровня.<sup>1</sup>

### **Тема 3.7 Приборы измерения и контроля расхода нефти/нефтепродуктов (2 часа)**

Изучение приборов измерения расхода, применяемых в ПАО «Транснефть» на примере оборудования, имеющегося в ОО: классификация, принцип работы, устройство, единицы измерения, технические характеристики, места установки, основные причины отказов и неисправностей, способы их выявления и устранения, правила проверки, настройки и эксплуатации. Изучение требований к механическому и электрическому монтажу приборов измерения и контроля расхода нефти/нефтепродуктов.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Рекомендуется проводить данные теоретические занятия в лаборатории с применением, в качестве наглядного пособия, актуального оборудования АСУТП.

### **Тема 3.8 Приборы измерения и контроля вибрации, положения (2 часа)**

Изучение приборов измерения и контроля вибрации, положения, применяемых в ПАО «Транснефть» на примере оборудования, имеющегося в ОО: классификация, принцип работы, устройство, единицы измерения, технические характеристики, места установки, основные причины отказов и неисправностей, способы их выявления и устранения, правила проверки, настройки и эксплуатации. Изучение требований к механическому и электрическому монтажу приборов контроля вибрации, положения и частоты вращения.<sup>1</sup>

### **Тема 3.9 Приборы измерения и контроля состава газов (2 часа)**

Изучение приборов измерения и контроля состава газов, применяемых в ПАО «Транснефть» на примере оборудования, имеющегося в ОО: классификация, принцип работы, устройство, единицы измерения, технические характеристики, места установки, основные причины отказов и неисправностей, способы их выявления и устранения, правила проверки, настройки и эксплуатации. Требования к поверочным газовым смесям, применяемым для контроля/поверки/калибровки газоанализаторов различных контролируемых сред. Изучение требований к механическому и электрическому монтажу приборов измерения и контроля состава газов.<sup>1</sup>

### **Тема 3.10 Приборы для измерения и контроля электрических параметров (1 час)**

Изучение приборов, измеряющих и контролирующих электрические параметры, (силу тока и мощность электродвигателей МНА (ПНА), напряжение на вводах ЗРУ, КТП) применяемых в ПАО «Транснефть»: классификация, принцип работы, устройство, единицы измерения, технические характеристики, места установки, основные причины отказов и неисправностей, способы их выявления и устранения, правила проверки, настройки и эксплуатации.

Основные требования, предъявляемые к механическому и электрическому монтажу приборов для измерения и контроля электрических параметров.<sup>1</sup>

### **Тема 3.11 Приборы контроля прохождения очистных и диагностических устройств (1 час)**

Изучение приборов контроля прохождения очистных и диагностических устройств, применяемых в ПАО «Транснефть» на примере оборудования, имеющегося в ОО: классификация, принцип работы, устройство, технические характеристики, места установки, основные причины отказов и неисправностей, способы их выявления и устранения, правила проверки, настройки и эксплуатации. Изучение требований к механическому и электрическому монтажу приборов контроля прохождения очистных и диагностических устройств.<sup>1</sup>

### **Тема 3.12 Приборы контроля герметичности (1 час)**

Изучение приборов контроля герметичности КПП СОД, применяемых в ПАО «Транснефть» на примере оборудования, имеющегося в ОО: классификация, принцип работы, устройство, технические характеристики, места установки, основные причины отказов и неисправностей, способы их выявления и устранения, правила проверки, настройки и эксплуатации. Изучение требований к механическому и электрическому монтажу приборов контроля герметичности КПП СОД.<sup>1</sup>

### **Тема 3.13 Средства обнаружения пожара, оповещения и управления (2 часа)**

Изучение пожарных извещателей, адресных пусковых устройств, приборов приёмно-контрольных пожарных, световых и звуковых оповещателей, применяемых в ПАО «Транснефть» на примере оборудования, имеющегося в ОО: классификация, принцип работы, устройство, технические характеристики, причины отказов и неисправностей, способы их выявления и устранения, правила проверки, настройки и эксплуатации. Изучение требований к механическому и электрическому монтажу средств пожаротушения, оповещения, сигнализации.<sup>1</sup>

### **Тема 3.14 Средства управления и регулирования исполнительных механизмов (2 часа)**

Электроприводы запорной арматуры. Электроприводы регулирующих заслонок САР. Микропроцессорные блоки управления и регулирования электроприводов ЗА и заслонок САР. Их устройство, состав оборудования, принцип работы, модификации, технические требования, основные контролируемые параметры и характеристики, объемы технического обслуживания и текущего ремонта.

Чтение принципиальных электрических схем систем автоматизации: принципиальная электрическая схема контроля и управления агрегатной задвижкой, задвижкой НПС и РП, линейной задвижкой с подготовкой к ТУ и без подготовки, задвижкой системы пожаротушения; агрегатом вспомогательной системы, насосом ёмкости подземной узла пуска-пропуска СОД; высоковольтным выключателем.

### **Тема 3.15 Состав, назначение, технические характеристики и принцип работы оборудования СУ, ВУ (2 часа)**

Места установки и назначение шкафов КЦ, УСО, САР.

Назначение и классификация оборудования среднего уровня входящего в состав шкафов КЦ, УСО, САР.

Места установки, назначение и классификация оборудования верхнего уровня.

### **Тема 3.16 Электропитание и заземление оборудования АСУТП (2 часа)**

Требования к электропитанию оборудования АСУТП. Типовые структурные схемы электропитания оборудования АСУТП.

Защита оборудования от электромагнитных и импульсных помех (гроза, наведенное напряжение, скачки напряжения, вызванные коммутационными устройствами).

Требования к заземлению оборудования АСУТП.

### **Тема 3.17 Требования и порядок проведения работ по ТОР оборудования АСУТП (6 часов)**

Система ТОР АСУТП. Виды работ. Разграничение зон ответственности отделов (служб) ОСТ при проведении ТОР АСУТП. Периодичность проведения ТОР АСУТП. Инструмент и материалы, необходимые при проведении ТОР. Типовой таблицей технической оснащённости участка УЭСАиТМ (РТОСА, РТОТМ). Технологический резерв оборудования АСУТП.

Ремонтные группы. Периодичность проведения ТОР АСУТП. Графики ТОР. Карты ТОР: порядок разработки индивидуальных технологических карт. Карты уставок защит и блокировок для технологического оборудования площадочных и линейных объектов МТ.

Контроль технического состояния оборудования АСУТП. Технический осмотр оборудования АСУТП. Критерии, на которые необходимо обращать внимание при осмотре оборудования АСУТП.

Обязанности слесаря по КИПиА (электромеханика по САиПТО) при выполнении работ по ТОР. Требования безопасности при проведении работ по ТОР АСУТП. Применяемые СИЗ, проводимые инструктажи, требования к инструменту, используемому при проведении работ по ТОР АСУТП.

Порядок вывода оборудования АСУТП в ремонт. Разрешительная документация на проведение работ по ТОР АСУТП. Порядок маскирования автоматических защит при проведении работ по ТОР АСУТП. Порядок проведения работ по ТОР оборудования АСУТП. Порядок ввода оборудования АСУТП в работу. Просмотр учебного фильма «Особенности работ по ТОР, требующих маскирования защит АСУТП».

Обязанности рабочего персонала и ИТР в случае обнаружения отказа (неисправностей) оборудования АСУТП. Действия персонала АСУТП при возникновении отказа оборудования АСУТП.

### **Тема 3.18 Итоговое тестирование по разделам (1 час)**

Проведение итогового тестирования с использованием специализированных информационных систем по проверке знаний в количестве не менее 40 вопросов по темам пройденных разделов.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**

### **Раздел 1. Безопасность труда**

#### **Тема 1.1 Первичный инструктаж на рабочем месте (1 час)**

Проведение для обучающихся специалистом ОО первичного инструктажа по охране труда на рабочем месте, где будет проводиться практическое обучение в образовательной организации, по утвержденной программе инструктажа, с соответствующей записью в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте.

#### **Тема 1.2 Отработка практических навыков по проведению сердечно-лёгочной реанимации на тренажёре (2 часа)**

Правильное размещение пострадавшего для проведения сердечно-лёгочной реанимации. Расположение человека, оказывающего помощь. Отработка навыков оказания помощи одним человеком, группой людей (двое).

Отработка приемов оказания первой помощи: наложение повязок, шин, транспортировка пострадавшего.

#### **Тема 1.3 Правила эксплуатации противогазов и приспособлений при выполнении газоопасных работ (2 часа)**

Визуальная проверка составляющих фильтрующих противогазов. Проверка исправности и герметичности. Выполнение надевания фильтрующего противогаза. Осмотр, чистка и хранение противогаза после использования.

Проверка комплектности шлангового противогаза на примере «ПШ-1», «ПШ-20», «ПШ-40». Визуальный осмотр страховочной привязи, сигнально-спасательного каната, проверка дат осмотра, проверка герметичности панорамной маски, воздухоподводящего

шланга. Проверка знания системы подачи условных сигналов. Выполнение надевания противогаза типа «ПШ». Осмотр, чистка и хранение противогаза после использования.

## **Раздел 2. Общетехнический и отраслевой курс**

### **Тема 2.1 Электробезопасность (2 часа)**

Закрепление знаний обучающихся и сдача зачета по электробезопасности с использованием специализированных информационных систем по проверке знаний и автоматизированной обучающей системы «Электробезопасность».

### **Тема 2.2 Слесарное дело (8 часов)**

1. Изучение приёмов слесарной обработки деталей при использовании различного инструмента на примере оборудования, используемого в ОО:

- приёмы резки металла ручными ножницами, выбор конструкции ножниц с учётом толщины металла, вырезаемого контура;
- приёмы резки металла ручной ножовкой, выбор ножовочного полотна в зависимости от толщины материала, выбор способа крепления при резке тонколистового металла;
- приёмы опиливания поверхностей напильниками.

2. Приобретение навыков измерения линейных размеров с применением различного контрольно-измерительного инструмента на примере оборудования, используемого в ОО:

- штангенциркулей;
- микрометров.

3. Изготовление прокладок для фланцевых соединений (на примере сигнализатора уровня) с применением пробойника.

4. Изготовление шины заземления (сверление отверстий на станке, работа с угловой шлифовальной машиной при резке металла, нарезание резьбы метчиками, а также нарезание наружной резьбы плашками и окраска).

5. Выполнение работ по сборке и монтажу кабельных лотков.

6. Выполнение работ по клёпке металла с применением заклёпочника.

7. Выполнение работ по гибке импульсных труб при помощи трубогиба.

### **Тема 2.3 Основы промышленной электроники и электротехники (2 часа)**

Сборка и исследование характеристик простейших электронных схем на макетной плате (последовательное и параллельное подключение резисторов, конденсаторов, изучение принципа работы транзистора, приём ИК-сигнала).

## **Раздел 3. Техническое обслуживание и ремонт оборудования АСУТП**

### **Тема 3.1 Работа с кабельной продукцией (4 часа)**

Изучение инструментов и приёмов работы при выполнении работ по разделке и укладке кабеля, оконцевания и маркировке кабельных жил. Выполнение работ по разделке кабелей и оконцевание жил кабелей (проводов). Маркирование кабелей (проводов). Выполнение работ по сборке кабельного ввода, проверке параметров взрывозащиты клеммной коробки и кнопочного поста.

Выполнение работ по монтажу заземляющих проводников к металлошкафу различными способами (пайкой и хомутом).

### **Тема 3.2 Работа с электроизмерительными приборами (2 часа)**

Изучение правил эксплуатации мультиметра при измерениях R, I, U, L, C в кабельной продукции с последующим выполнением соответствующих работ.

Изучение правил эксплуатации мегомметра при измерениях сопротивления изоляции электрооборудования, кабелей и проводов с последующим выполнением соответствующих работ.

Изучение правил эксплуатации трассоискателя при поиске повреждений кабелей с последующим выполнением соответствующих работ.

Изучение правил эксплуатации осциллографа, калибратора электрических сигналов, HART-коммуникатора, вибростенда с последующим выполнением соответствующих работ по измерениям физических величин, аналоговых и цифровых сигналов.

### **Тема 3.3 Приборы измерения и контроля давления (4 часа)**

Выполнение следующих работ на учебном стенде №1<sup>2</sup>:

1. выполнение текущего ремонта приборов измерения и контроля давления (преобразователь (реле) давления и манометр), манометрической сборки согласно типовым картам ТОР с проверкой на прочность и герметичность с проверкой прохождения сигналов в СА (например: УТ АСУТП, УСО, ШТМ (с устройством отображения) и т.п.).

2. настройка преобразователя (реле) давления.

### **Тема 3.4 Приборы измерения и контроля температуры (4 часа)**

Выполнение следующих работ на учебном стенде №2<sup>2</sup>:

1. монтаж электрический и механический, настройка приборов измерения температуры.

2. выполнение текущего ремонта приборов измерения температуры согласно типовым картам ТОР с проверкой прохождения сигналов в СА (например: УТ АСУТП, УСО, ШТМ (с устройством отображения) и т.п.).

### **Тема 3.5 Приборы измерения и контроля уровня (4 часа)**

Выполнение следующих работ по на учебном стенде №3<sup>2</sup>:

1. электрический монтаж приборов измерения и контроля уровня.

2. настройка приборов измерения и контроля уровня.

3. выполнение текущего ремонта уровнемера и сигнализатора уровня согласно типовым картам ТОР с проверкой прохождения сигналов в СА (например: УТ АСУТП, УСО, ШТМ (с устройством отображения) и т.п.).

### **Тема 3.6 Приборы измерения и контроля расхода нефти/нефтепродуктов (4 часа)**

Выполнение работ по техническому обслуживанию преобразователя расхода на учебном стенде №4 согласно типовой карты ТОР с проверкой прохождения сигналов в СА (например: УТ АСУТП, УСО, ШТМ (с устройством отображения) и т.п.).

### **Тема 3.7 Приборы измерения и контроля вибрации (смещения) (4 часа)**

Проведение технического обслуживания преобразователя вибрации, с применением вибростенда и проверкой прохождения сигналов в СА (например: УТ АСУТП, УСО, ШТМ (с устройством отображения) и т.п.).

---

<sup>2</sup> См. описание стенда в требованиях к материально-техническому обеспечению.

### **Тема 3.8 Приборы измерения и контроля состава газов (4 часа)**

Выполнение работ по текущему ремонту оптического газоанализатора углеводородов на учебном стенде №6<sup>2</sup> согласно типовой карты ТОР с проверкой прохождения сигналов в СА (например: УТ АСУТП, УСО, ШТМ (с устройством отображения) и т.п.).

### **Тема 3.9 Приборы контроля прохождения очистных и диагностических устройств (4 часа)**

Выполнение работ по текущему ремонту сигнализатора прохождения СОД на учебном стенде №7<sup>2</sup> согласно типовой карты ТОР с проверкой прохождения сигналов в СА (например: УТ АСУТП, УСО, ШТМ (с устройством отображения) и т.п.).

### **Тема 3.10 Приборы контроля герметичности (4 часа)**

Выполнение работ на учебном стенде №7 по текущему ремонту сигнализатора герметичности согласно типовой карты ТОР с проверкой прохождения сигналов в СА (например: УТ АСУТП, УСО, ШТМ (с устройством отображения) и т.п.).

### **Тема 3.11 Средства обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией (8 часов)**

Выполнение следующих работ:

1. подключение приборов различного типа: тепловые, дымовые, пламени и ручные пожарные извещатели (адресные и неадресные), световые и звуковые оповещатели к учебному стенду №8<sup>1</sup>.
2. настройка ППКОП, входящий в систему пожарной сигнализации на учебном стенде №8<sup>1</sup> с проверкой формирования сигналов «внимание» и «пожар».
3. выполнение работ по текущему ремонту системы автоматического пожаротушения на учебном стенде №9<sup>2</sup> с проверкой прохождения сигналов.
4. выполнение текущего ремонта системы оповещения и управления эвакуацией.

### **Тема 3.12 Изучение состава оборудования УТ АСУТП (4 часа)**

Изучение состава оборудования, назначение и выполняемые функции каждого элемента учебного тренажера АСУТП:

- АРМ;
- ПЛК;
- измерительные преобразователи температуры;
- релейные модули;
- усилители с развязкой питания по входу;
- искробезопасные барьеры;
- устройства защиты от импульсных перенапряжений;
- источники питания;
- источники бесперебойного питания (включая аккумуляторные батареи);
- преобразователи напряжения;
- резервные модули;
- оборудования контроля сопротивления изоляции =24 В;
- автоматические выключатели;
- сборки предохранителей;
- клеммы.

### **Тема 3.13 Сборка каналов АСУТП, проверка и поиск неисправностей в УТ АСУТП (25 часов)**

Выполнение работ на УТ АСУТП с применением технической документации на УТ АСУТП (схемы электрические принципиальные):

1. Самостоятельная сборка и изучение способов проверки измерительного канала измерения «Температура масла в трубопроводе от подшипников МНА ТТ601 (точка 2) (AI12)». Поиск неисправностей в измерительном канале, включающем термометр сопротивления (точка 1). Схема AI 12 (Температура) на УТ АСУТП.

2. Самостоятельная сборка и изучение способов проверки работоспособности измерительного канала измерения «Давление масла после фильтра масляного РТ601 (AI22)». Поиск неисправностей в измерительном канале, включающем датчик с выходным унифицированным токовым сигналом. Схема AI22 (Давление) на УТ АСУТП.

3. Самостоятельная сборка и проверка работоспособности измерительного канала измерения «Уровень масла в маслобаке МБ2 LT601 (AI23)». Поиск неисправностей в измерительном канале, включающем датчик с выходным унифицированным токовым сигналом. Схема AI 23 (Уровень) на УТ АСУТП.

4. Самостоятельная сборка и изучение способов проверки работоспособности измерительного канала измерения, включающего дискретный сигнал с контролем обрыва и короткого замыкания линии «Аварийный максимальный уровень LT6044 (AI32)». Поиск неисправностей в измерительном канале, включающем дискретный сигнал с контролем обрыва и короткого замыкания линии. Схема AI32 (Сигнализатор уровня) на УТ АСУТП.

5. Самостоятельная сборка и изучение способов проверки работоспособности канала, включающего сигнал «сухой контакт типа NAMUR» УТ АСУТП. Схема DI04 (Стоп МНС). Поиск неисправностей в канале, включающем сигнал «сухой контакт типа NAMUR» УТ АСУТП. Схема DI04 (Стоп МНС) на УТ АСУТП.

### **Тема 3.14 Посещение площадочного объекта МТ (4 часа)**

Ознакомление обучаемых с технологическими объектам по маршруту от и до узла подключения НПС (ЛПДС) с изучением эксплуатируемых контрольно-измерительных приборов и систем автоматизации.

Изучение технической оснащённости рабочих мест участка средств автоматики и телемеханики инструментом, средствами измерений и эксплуатационной документацией.

### **Тема 3.15 Посещение линейного объекта МТ (4 часа)**

Ознакомление обучаемых с технологическими оборудованием узла запорной арматуры на ЛЧ МТ (КПП СОД подводного перехода) с изучением эксплуатируемых контрольно-измерительных приборов и систем телемеханики.

## **КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН**

### **Тема 1. Консультации (2 часа)**

Информация о содержании квалификационного экзамена, его проведении и оценке. Ответы работников образовательной организации на вопросы обучающихся, связанные с выполнением квалификационной практической работы и сдачи теоретического экзамена.

### **Тема 2. Практическая квалификационная работа (8 часов)**

В учебной лаборатории (или мастерской) на подготовленном оборудовании обучающимся с соблюдением норм и правил по охране труда и электробезопасности

выполняется практическая квалификационная работа.

В процессе выполнения практической квалификационной работы оформляется «Заключение о выполнении практической квалификационной работы», в котором квалификационной комиссией образовательной организации указывается оценка ее выполнения и рекомендуемый квалификационный разряд.

«Заключение о выполнении практической квалификационной работы» утверждается председателем квалификационной комиссии образовательной организации.

Наименование практической работы определяется самим обучающимся по жеребьевке в соответствии с Приложением 1.

### **Тема 3. Теоретический экзамен (8 часов)**

Проводится в виде устного теоретического экзамена по билетам, составленным из экзаменационных вопросов в соответствии с Приложением 2 (выбираются по одному вопросу из каждого раздела за исключением КЦН), причём вопросы могут быть пересмотрены образовательной организацией в связи с изменениями нормативно-технической документации ПАО «Транснефть».

Качество ответов на вопросы комплексного теоретического экзамена оценивается квалификационной комиссией образовательной организации.

По результатам теоретического экзамена оформляется протокол с указанием уровня присваиваемого квалификационного разряда.

При определении уровня присваиваемого квалификационного разряда учитываются оценки теоретического экзамена, выполнения практической квалификационной работы и производственного обучения на предприятии.

## **4.2.2 МОДУЛЬ КУРСА ЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АСУТП ВО ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНЫХ ЗОНАХ»**

### **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**

#### **Тема 1. Вводное занятие**

Проведение вводного инструктажа по охране труда и вводного противопожарного инструктажа. Ознакомление обучающихся с программой и организацией обучения в образовательной организации.

#### **Тема 2. Классификация и характеристики взрывоопасных смесей, взрывоопасных и пожароопасных зон**

Классификация веществ по взрывопожароопасности, в т.ч. нефти и нефтепродуктов. Категории и группы взрывоопасных смесей по ГОСТ.

Классификация, характеристики и размеры взрывоопасных и смежных с ними зон по СП 423.1325800.2018 «Электроустановки низковольтные зданий и сооружений. Правила проектирования во взрывоопасных зонах», по «Правилам устройства электроустановок» и №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» для помещений и наружных установок на объектах магистральных трубопроводов. Зоны класса В-I, В-Ia, В-Iб, В-Iг, 0,1,2 на объектах МТ.

Классификация помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности согласно СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

Классификация и характеристика пожароопасных зон на объектах МТ.

#### **Тема 3. Уровни, виды взрывозащиты и маркировка взрывозащищённого электрооборудования АСУТП**

Понятие уровней и видов взрывозащиты взрывозащищённого электрооборудования, эксплуатируемого службой АСУТП.

Маркировка взрывозащищённого электрооборудования АСУТП, применяемого на объектах МТ по государственным стандартам, АТЕХ. Знаки «X» и «U» в конце маркировки.

Устройство взрывозащищённого электрооборудования АСУТП в соответствии со стандартами на каждый вид взрывозащиты по ГОСТ: «d», «i», «e», «s», «m».

Связанное электрооборудование. Понятие, требования, примеры маркировок.

Климатическое исполнение и категория размещения электрооборудования АСУТП.

Степени защиты электрооборудования, обеспечиваемые оболочками (Код IP).

#### **Тема 4. Требования к монтажу электрооборудования АСУТП во взрывоопасных и пожароопасных зонах**

Проверка соответствия монтируемого взрывозащищённого электрооборудования АСУТП взрывоопасным и пожароопасным зонам.

Требования к кабельной продукции АСУТП при прокладке во взрывоопасных и пожароопасных зонах. Основные способы прокладки кабельной продукции АСУТП во взрывоопасных и пожароопасных зонах. Требования к проходам кабельной продукции АСУТП через стены и перекрытия во взрывоопасных зонах объектов МТ.

Виды взрывозащищённых кабельных вводов. Алгоритм выбора взрывозащищённого кабельного ввода. Требования к монтажу кабельных вводов. Требования к проверке затяжки кабельных вводов и болтовых соединений.

Примеры (фотографии) некачественного монтажа взрывозащищённого электрооборудования АСУТП на объектах МТ.

#### **Тема 5. Требования к проведению проверок взрывозащищённого электрооборудования АСУТП во взрывоопасных и пожароопасных зонах**

Виды, формы разрешительной и эксплуатационной документации на взрывозащищённое электрооборудование, относящегося к зоне ответственности АСУТП (сертификаты, эксплуатационный формуляр (паспорт), график проверок взрывозащищённого электрооборудования, акт выполненных работ). Примеры заполнения эксплуатационной документации на взрывозащищённое электрооборудование АСУТП.

Требования безопасности при проведении работ по ТОР взрывозащищённого электрооборудования АСУТП. Классификация и объем проверок электрооборудования, относящегося к зоне ответственности АСУТП с видами взрывозащиты «d», «i», «e», «s», «m». Правила осмотра кабельной продукции АСУТП при проведении проверок. Правила замены элементов питания взрывозащищённого электрооборудования АСУТП.

#### **Примеры (фотографии) нарушений эксплуатации взрывозащищённого электрооборудования, относящегося к зоне ответственности АСУТП.**

#### **Тема 6. Бережливое производство: инструменты поиска и устранения потерь**

Краткое знакомство с методологией СРТ «ОПТИМУМ»: видение, принципы, история развития СРТ.

Изучения понятия «Бережливое производство». Краткая история возникновения концепции бережливого производства, цели и преимущества внедрения данного подхода на предприятии.

Знакомство с понятием «Процесс». Определение ценностей и потерь в производственной деятельности. 10 основных видов потерь.

Изучение инструменты поиска потерь (хронометраж, диаграмма спагетти, голос клиента).

Изучение инструментов устранения потерь (Стандартные операционные процедуры (СОП), 5С).

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**

#### **Тема 1. Первичный инструктаж на рабочем месте**

Проведение для обучающихся мастером производственного обучения или инструктором производственного обучения первичного инструктажа на рабочем месте, где будет проводиться производственное обучение в образовательной организации, по утвержденной программе инструктажа, с соответствующей записью в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте.

#### **Тема 2. Работы по сборке взрывозащищённых кабельных вводов**

Порядок подготовки к монтажу кабеля в оборудование АСУТП с использованием взрывозащищённого кабельного ввода. Изучение технологии по заведению кабельной продукции через различные виды кабельных вводов. Правила сборки различных видов взрывозащищённых кабельных вводов. Проверка момента затяжки кабельных вводов.

### **Тема 3. Определение и проверка параметров взрывозащиты вида «d»**

Определение параметров взрывозащиты электрооборудования АСУТП с видом «взрывонепроницаемая оболочка» с применением необходимых инструментов.

Выполнение работ по проведению визуальных, непосредственных и детальных проверок взрывозащищенного электрооборудования вида «d» с записью результатов в соответствующий акт.

### **Тема 4. Определение и проверка параметров взрывозащиты вида «i»**

Определение параметров взрывозащиты электрооборудования АСУТП с видом «искробезопасная цепь». Проверка расстояний между искроопасными и искробезопасными клеммами. Требования к расчету характеристик кабеля при подключении датчиков (преобразователей) к искробезопасным барьерам.

Выполнение работ по проведению визуальных, непосредственных и детальных проверок взрывозащищенного электрооборудования вида «i» с записью результатов в соответствующий акт.

### **Тема 5. Определение и проверка параметров взрывозащиты вида «e»**

Определение параметров взрывозащиты электрооборудования АСУТП с видом «повышенная надёжность». Проверка расстояний между искроопасными и искробезопасными клеммами.

Выполнение работ по проведению визуальных, непосредственных и детальных проверок взрывозащищенного электрооборудования вида «e» с записью результатов в соответствующий акт.

## **ЭКЗАМЕН**

Итоговая аттестация состоит из проверки знаний слушателей по практической и теоретической части программы (практический и теоретический экзамен).

Качество выполнения практической экзаменационной работы оценивается экзаменационной комиссией образовательной организации.

Оценка за итоговую аттестацию определяется методом расчета средней оценки за теоретический экзамен и экзаменационную практическую работу.

По результатам итоговой аттестации оформляется протокол.

Лицам, получившим положительные оценки, выдается документ установленного образовательной организацией образца, подтверждающий обучение на настоящих курсах.

### **Тема 2 Теоретический экзамен (1 час)**

Теоретический экзамен проводится в форме тестирования с использованием соответствующего программного обеспечения, где тест состоит не менее чем из 30 вопросов. Тестовые вопросы должны быть разработаны в составе комплекта УМД к данной программе.

Критерии оценивания результатов тестирования обучающихся следующие:

- 75-85% правильных ответов – удовлетворительно;
- 86-95% правильных ответов – хорошо;
- 96-100% правильных ответов – отлично.

### **Тема 3. Экзаменационная практическая работа (5 часов)**

Проводится в форме практической работы, в рамках которой каждому обучающемуся необходимо выполнить практическое задание, состоящее из следующих этапов:

1. Проведение детальной проверки взрывозащищенного электрооборудования с различными видами взрывозащиты («d», «i», «e») на учебном стенде согласно типовому перечню показателей, проверяемых при детальных проверках ВЗЭО;

2. Заполнение акта детальной проверки взрывозащищенного электрооборудования с обязательным заполнением выявленных замечаний и составлении заключения о состоянии оборудования.

### **4.2.3 МОДУЛЬ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ (5 и 6 разряд)**

#### **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**

##### **Вводное занятие (1 час)**

Ознакомление обучающихся с программой и организацией обучения в образовательной организации, проведение вводного инструктажа и входного контроля знаний обучающихся в виде тестирования с использованием специализированных информационных систем по проверке знаний.

#### **Раздел.1 Системы автоматизации и телемеханизации МТ**

##### **Тема 1.1 Промышленные информационные сети в АСУТП ПАО «Транснефть» (4 часа)**

Промышленные сети. Обзор основных топологических структур промышленных сетей и их разновидностей: звезда, кольцо, шина (на примере типовых проектных решений ПАО «Транснефть»). Сравнительная характеристика основных топологий.

Понятие протокола и интерфейса. Сравнительная характеристика интерфейсов (RS-232, RS-485) и протоколов (MODBUS, HART, МЭК 101/104), применяемых в АСУТП ПАО «Транснефть».

Схема организации информационного взаимодействия между МПСА и СДКУ.

Информационная безопасность АСУТП. Основные требования.

##### **Тема 1.2 СА магистральной насосной станции (8 часов)**

Назначение и функциональный состав системы автоматизации МНС. Изучение алгоритмов работы оборудования АСУТП при срабатывании защит по избыточному давлению на примере рассмотрения схемы автоматизации МНС.

Автоматизация МНА и ПНА. Контроль текущего состояния, готовности к пуску и режимы управления МНА (ПНА). Алгоритмы программ пуска и остановки. Изучение алгоритмов работы оборудования АСУТП при срабатывании агрегатных защит на примере рассмотрения схем автоматизации МНА, ПНА.

Автоматизация вспомогательных систем (маслосистема, приточно-вытяжная вентиляция, система откачки утечек и дренажа, подпорная и беспромвальная вентиляция): состав оборудования, особенности, перечень общестанционных защит. Изучение алгоритмов работы оборудования АСУТП при срабатывании общестанционных защит на примере рассмотрения схем автоматизации МНС, вспомогательных систем (маслосистема, приточно-вытяжная вентиляция, система откачки утечек и дренажа, подпорная и беспромвальная вентиляция).

##### **Тема 1.3 Системы автоматического регулирования (4 часа)**

Назначение и функциональный состав САР. Классификация САР (давления, расхода и т.д.). Технические требования к САР. Методы регулирования: изменение частоты вращения вала насоса, дросселирования (преимущества и недостатки).

Принцип построения САР на примере блок-схемы (ЧРП и дросселирования). Режимы работы САР. Рамповая функция. Критерии качества регулирования. Общие сведения о ПТК настройки САРД.

Изучение особенностей работы САРД на примере рассмотрения схем автоматизации (метод дросселирования, ЧРП, гидромурфта).

Просмотр учебного фильма «Настройка САР методом дросселирования».

#### **Тема 1.4 СА резервуарного парка (4 часа)**

Назначение и функциональный состав СА РП. Технические требования к СА РП. Контролируемые технологические параметры в СА РП. Контролируемые параметры системы размыва донных отложений «Диоген». Требования к сопряжению с СА РП.

Назначение и функциональный состав Автоматизированной системы контроля «Резервуарный парк». Технические требования к составу АСК РП. Требования к сопряжению АСК РП с СА РП.

Перечень автоматических защит, изучение алгоритмов работы оборудования АСУТП при срабатывании защит РП на примере рассмотрения схемы автоматизации резервуара.

#### **Тема 1.5 СА пожаротушения (4 часа)**

Назначение, состав оборудования и технические требования, предъявляемые к СА ПТ. Взаимодействие со смежными системами (технологические СА, ПС и СОУЭ). Перечень автоматических защит, алгоритмы работы оборудования АСУПТ и АСУТП при срабатывании защит по пожару.

Перечень автоматических защит, изучение алгоритмов работы оборудования АСУТП при срабатывании защит по пожару на примере рассмотрения схемы автоматизации СА ПТ площадочного объекта и резервуара.

#### **Тема 1.6 Системы локальной автоматики (4 часа)**

Системы локальной автоматики котельной, очистки сточных вод, микроклимата. Их назначение и функциональный состав. Технические требования. Контроль технологических параметров. Перечень информации, передаваемой в СА НПС.

Перечень автоматических защит систем локальной автоматики. Изучение алгоритмов работы оборудования АСУТП при срабатывании защит на примере рассмотрения схем автоматизации: котельной; очистки сточных вод; микроклимата.

#### **Тема 1.7 Телемеханизация объектов МТ (4 часа)**

Особенности телемеханизации линейных объектов МТ на примере рассмотрения типовых функциональных схем: узел запорной арматуры; узел пуска-приёма СОД; ёмкость подземная на узле пуска-приёма СОД.

Состав инженерного оборудования блок-бокса пункта контроля и управления: функциональное назначение, места установки, технические характеристики.

Организация каналов передачи данных для систем телемеханизации. Виды и способы передачи данных: типовая структура, применяемое оборудование, формирование сигналов ТУ, ТС, ТИ, ТР.

Объём передаваемой информации с площадочного и линейного объекта МТ в СДКУ.

### **Тема 1.8 АСУТП диспетчерских пунктов (4 часа)**

Назначение, структура, состав оборудования и функции СДКУ. Уровни управления объектами МТ. Взаимодействие СДКУ со смежными системами.

Назначение, состав оборудования и функции ЦСПА. Взаимодействие ЦСПА со смежными системами. Перечень автоматических защит ЦСПА, алгоритмы работы оборудования АСУТП при срабатывании защит.

Назначение, состав оборудования и функции систем обнаружения утечек. Способы обнаружения утечек из магистрального трубопровода. Методы проверки работоспособности СОУ.

### **Тема 1.9 Промежуточное тестирование по разделу (1 час)**

Проведение промежуточного тестирования с использованием специализированных информационных систем по проверке знаний в количестве не менее 30 вопросов по темам пройденного раздела.

## **Раздел 2. Эксплуатация оборудования АСУТП**

### **Тема 2.1 Организация работ по ТОР оборудования АСУТП (4 часа)**

Ремонтные группы. Периодичность проведения ТОР АСУТП. Графики ТОР. Карты ТОР: порядок разработки индивидуальных технологических карт. Карты уставок защит и блокировок для технологического оборудования площадочных и линейных объектов МТ.

Контроль технического состояния оборудования АСУТП. Технический осмотр оборудования АСУТП. Критерии, на которые необходимо обращать внимание при осмотре оборудования НУ, СУ, ВУ АСУТП.

Разграничение зон ответственности отделов (служб) ОСТ при проведении ТОР АСУТП.

Обязанности слесаря по КИПиА (электромеханика по САиПТО) при выполнении работ по ТОР. Требования безопасности при проведении работ по ТОР АСУТП. Применяемые СИЗ, проводимые инструктажи, требования к инструменту, используемому при проведении работ по ТОР АСУТП.

### **Тема 2.2 Проведение ТОР АСУТП (4 часа)**

Порядок вывода оборудования АСУТП в ремонт. Разрешительная документация на проведение работ по ТОР АСУТП. Порядок маскирования автоматических защит при проведении работ по ТОР АСУТП. Порядок проведения работ по ТОР оборудования АСУТП. Порядок ввода оборудования АСУТП в работу. Просмотр учебного фильма «Особенности работ по ТОР, требующих маскирования защит АСУТП».

Проверка работы алгоритмов защит, реализованных в АСУТП. Порядок и способы проверки работоспособности каналов измерения, сигнализации, управления, регулирования и алгоритмов, реализованных АСУТП (площадочных объектов, линейной части).

Отчетные документы о выполнении ТОР АСУТП, порядок их оформления.

### **Тема 2.3 Отказы оборудования АСУТП (2 часа)**

Рассмотрение наиболее критичных отказов оборудования АСУТП (ошибочные действия персонала АСУТП, ошибки ПО, отказы технических средств, низкое качество проектной и рабочей документации, строительного-монтажных и пуско-наладочных работ,

внешние факторы), их причины и последствия. Мероприятия по предотвращению отказов АСУТП.

Обязанности рабочего персонала и ИТР в случае обнаружения отказа (неисправностей) оборудования АСУТП. Действия персонала АСУТП при возникновении отказа оборудования АСУТП.

Просмотр фильма АО «Транснефть – Западная Сибирь» «Порядок расследования отказов АСУТП».

#### **Тема 2.4 Итоговое тестирование по разделам (2 часа)**

Проведение итогового тестирования с использованием специализированных информационных систем по проверке знаний по всем разделам и темам, предусмотренных данной программой теоретического обучения, в количестве не менее 100 вопросов.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**

#### **Раздел 1. Техническое обслуживание и ремонт оборудования АСУТП**

##### **Тема 1.1 Первичный инструктаж на рабочем месте (1 час)**

Проведение для обучающихся специалистом ОО первичного инструктажа по охране труда на рабочем месте, где будет проводиться практическое обучение в образовательной организации, по утвержденной программе инструктажа, с соответствующей записью в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте.

##### **Тема 1.2 Приборы измерения и контроля давления (2 часа)**

Выполнение следующих работ на учебном стенде №1<sup>3</sup>:

1. выполнение текущего ремонта приборов измерения и контроля давления (преобразователь (реле) давления и манометр), манометрической сборки согласно типовой карты ТОР с проверкой на прочность и герметичность.
2. настройка преобразователя (реле) давления.

##### **Тема 1.3 Приборы измерения и контроля температуры (2 часа)**

Выполнение следующих работ на учебном стенде №2<sup>1</sup>:

1. монтаж электрический и механический, настройка приборов измерения температуры.
2. выполнение текущего ремонта приборов измерения температуры согласно типовой карты ТОР.

##### **Тема 1.4 Приборы измерения и контроля уровня (2 часа)**

Выполнение следующих работ по на учебном стенде №3<sup>1</sup>:

1. электрический монтаж приборов измерения и контроля уровня.
2. настройка приборов измерения и контроля уровня.
3. выполнение текущего ремонта уровнемера и сигнализатора уровня согласно типовым картам ТОР с проверкой прохождения сигналов в СА (например: УТ АСУТП, УСО, ШТМ (с устройством отображения) и т.п.).

---

<sup>3</sup> См. описание стенда в требованиях к материально-техническому обеспечению.

### **Тема 1.5 Приборы измерения и контроля расхода нефти/нефтепродуктов (2 часа)**

Выполнение работ по текущему ремонту преобразователя расхода на учебном стенде №4<sup>1</sup> согласно типовой карты ТОР с проверкой прохождения сигналов в СА (например: УТ АСУТП, УСО, ШТМ (с устройством отображения) и т.п.).

### **Тема 1.6 Приборы измерения и контроля вибрации (смещения) (2 часа)**

Выполнение проверки работоспособности приборов измерения и контроля вибрации (смещения) на учебном стенде №5<sup>1</sup> с проверкой прохождения сигналов в СА (например: УТ АСУТП, УСО, ШТМ (с устройством отображения) и т.п.).

### **Тема 1.7 Приборы измерения и контроля состава газов (2 часа)**

Выполнение работ по текущему ремонту газоанализатора углеводородов оптического на учебном стенде №6<sup>1</sup> согласно типовой карты ТОР с проверкой прохождения сигналов в СА (например: УТ АСУТП, УСО, ШТМ (с устройством отображения) и т.п.).

### **Тема 1.8 Приборы контроля прохождения очистных и диагностических устройств (2 часа)**

Выполнение работ по текущему ремонту сигнализатора прохождения СОД на учебном стенде №7<sup>1</sup> согласно типовой карты ТОР с проверкой прохождения сигналов в СА (например: УТ АСУТП, УСО, ШТМ (с устройством отображения) и т.п.).

### **Тема 1.9 Приборы контроля герметичности (2 часа)**

Выполнение работ на учебном стенде №7 по текущему ремонту сигнализатора герметичности согласно типовой карты ТОР с проверкой прохождения сигналов в СА (например: УТ АСУТП, УСО, ШТМ (с устройством отображения) и т.п.).

### **Тема 1.10 Средства обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией (6 часов)**

Выполнение следующих работ:

1. подключение приборов различного типа: тепловые, дымовые, пламени и ручные пожарные извещатели (адресные и неадресные), световые и звуковые оповещатели к учебному стенду №8<sup>1</sup>.
2. настройка ППКОП, входящий в систему пожарной сигнализации на учебном стенде №8<sup>1</sup> с проверкой формирования сигналов «внимание» и «пожар».
3. выполнение работ по текущему ремонту системы автоматического пожаротушения на учебном стенде №9<sup>1</sup> с проверкой прохождения сигналов.
4. выполнение текущего ремонта системы оповещения и управления эвакуацией.

### **Тема 1.11 Блоки управления и регулирования (запорной арматурой и механизмами) (7 часов)**

Выполнение следующих работ на учебном стенде №10<sup>1</sup>:

1. механический и электрический монтаж БУР;
2. расключение кабельных линий дистанционного контроля и управления;
3. сборка ВКВ;
4. проверка сопротивления изоляции кабельных линий;
5. подключение к СА (УТ АСУТП, УСО, ШТМ);
6. настройка БУР;
7. проверка прохождения сигналов в СА с прогоном ЗА (УТ АСУТП, УСО, ШТМ).

## **Раздел 2. Поиск и устранение неисправностей в АСУТП**

### **Тема 2.1 Изучение состава оборудования УТ АСУТП (2 часа)**

Изучение состава оборудования, назначение и выполняемые функции каждого элемента учебного тренажера АСУТП:

- АРМ;
- ПЛК;
- измерительные преобразователи температуры;
- релейные модули;
- усилители с развязкой питания по входу;
- искробезопасные барьеры;
- устройства защиты от импульсных перенапряжений;
- источники питания;
- источники бесперебойного питания (включая АКБ);
- преобразователи напряжения;
- резервные модули;
- оборудования контроля сопротивления изоляции =24 В;
- автоматические выключатели;
- сборки предохранителей;
- клеммы.

### **Тема 2.2 Сборка каналов АСУТП, проверка и поиск неисправностей в измерительных каналах и каналах сигнализации в УТ АСУТП (14 часов)**

Выполнение работ на УТ АСУТП с применением технической документации на УТ АСУТП (схемы электрические принципиальные):

1. Самостоятельная сборка и проверка работоспособности измерительного канала измерения «Температура масла в трубопроводе от подшипников МНА ТТ601 (точка 2) (AI12)». Поиск неисправностей в измерительном канале, включающем термометр сопротивления (точка 1). Схема AI 12 (Температура) на УТ АСУТП.

2. Самостоятельная сборка и проверка работоспособности измерительного канала измерения «Давление масла после фильтра масляного РТ601 (AI22)». Поиск неисправностей в измерительном канале, включающем датчик с выходным унифицированным токовым сигналом. Схема AI22 (Давление) на УТ АСУТП.

3. Самостоятельная сборка и проверка работоспособности измерительного канала измерения «Уровень масла в маслобаке МБ2 LT601 (AI23)». Поиск неисправностей в измерительном канале, включающем датчик с выходным унифицированным токовым сигналом. Схема AI 23 (Уровень) на УТ АСУТП.

4. Самостоятельная сборка и проверка работоспособности измерительного канала измерения, включающего дискретный сигнал с контролем обрыва и короткого замыкания линии «Аварийный максимальный уровень LT6044 (AI32)». Поиск неисправностей в измерительном канале, включающем дискретный сигнал с контролем обрыва и короткого замыкания линии. Схема AI32 (Сигнализатор уровня) на УТ АСУТП.

5. Самостоятельная сборка и проверка работоспособности канала, включающем сигнал «сухой контакт типа NAMUR» УТ АСУТП. Схема DI04 (Стоп МНС). Поиск неисправностей в канале, включающем сигнал «сухой контакт типа NAMUR» УТ АСУТП. Схема DI04 (Стоп МНС) на УТ АСУТП.

### **Тема 2.3 Сборка каналов АСУТП, проверка и поиск неисправностей в цепях сигнализации и управления задвижек и вспомсистем в УТ АСУТП (14 часов)**

Выполнение работ по поиску типовых неисправностей АСУТП на УТ АСУТП с применением технической документации на УТ АСУТП (схемы электрические принципиальные):

1. Самостоятельная сборка и изучение способов проверки работоспособности в цепях сигнализации и управления агрегатной задвижки с электроприводом с механическими конечными и моментными выключателями. Схема DM01-2 (Агрегатная задвижка). Поиск неисправностей в цепях сигнализации и управления агрегатной задвижки с электроприводом с механическими конечными и моментными выключателями. Схема DM01-2 (Агрегатная задвижка);

2. Самостоятельная сборка и изучение способов проверки работоспособности в цепях сигнализации и управления агрегатной задвижки с электроприводом ЭПЦР. Схема DM01-10 (Агрегатная задвижка). Поиск неисправностей в цепях сигнализации и управления агрегатной задвижки с электроприводом ЭПЦР. Схема DM01-10 (Агрегатная задвижка);

3. Самостоятельная сборка и изучение способов проверки работоспособности в цепях сигнализации и управления агрегатом вспомогательной системы. Схема DM07-1 (Маслонасос НМ1). Поиск неисправностей в цепях сигнализации и управления агрегатом вспомогательной системы. Схема DM07-1 (Маслонасос НМ1).

### **Тема 2.4 Поиск неисправностей в интерфейсном канале, в цепях электропитания и контроля сопротивления изоляции в УТ АСУТП (8 часов)**

Выполнение работ по поиску типовых неисправностей АСУТП на УТ АСУТП с применением технической документации на УТ АСУТП (схемы электрические принципиальные):

1. «Поиск неисправностей в интерфейсном канале. Схема подключения цифрового канала RS-485 (Задвижка DM01-10)»;

2. «Поиск неисправностей в цепях электропитания»;

3. «Поиск неисправностей в цепях контроля сопротивления изоляции».

## **КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН**

### **Тема 1. Консультации (2 часа)**

Информация о содержании квалификационного экзамена, его проведении и оценке. Ответы работников образовательной организации на вопросы обучающихся, связанные с выполнением квалификационной практической работы и сдачи теоретического экзамена.

### **Тема 2. Практическая квалификационная работа (8 часов)**

В учебной лаборатории (или мастерской) на подготовленном оборудовании обучающимся с соблюдением норм и правил по охране труда и электробезопасности выполняется практическая квалификационная работа.

В процессе выполнения практической квалификационной работы оформляется «Заключение о выполнении практической квалификационной работы», в котором квалификационной комиссией образовательной организации указывается оценка ее выполнения и рекомендуемый квалификационный разряд.

«Заключение о выполнении практической квалификационной работы» утверждается председателем квалификационной комиссии образовательной организации.

Наименование практической работы определяется самим обучающимся по жеребьевке в соответствии с Приложением 1.

### **Тема 3. Теоретический экзамен (8 часов)**

Проводится в виде устного теоретического экзамена по билетам, составленным из экзаменационных вопросов в соответствии с Приложением 3 (выбираются по одному вопросу из каждого раздела за исключением КЦН), причём вопросы могут быть пересмотрены образовательной организацией в связи с изменениями нормативно-технической документации ПАО «Транснефть».

Качество ответов на вопросы комплексного теоретического экзамена оценивается квалификационной комиссией образовательной организации.

По результатам теоретического экзамена оформляется протокол с указанием уровня присваиваемого квалификационного разряда.

При определении уровня присваиваемого квалификационного разряда учитываются оценки теоретического экзамена, выполнения практической квалификационной работы и производственного обучения на предприятии.

## **2.2.4 МОДУЛЬ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ (7 и 8 разряд)**

### **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**

#### **Вводное занятие (1 час)**

Ознакомление обучающихся с программой и организацией обучения в образовательной организации, проведение вводного инструктажа и входного контроля знаний обучающихся в виде тестирования с использованием специализированных информационных систем по проверке знаний.

### **Раздел.1 Системы автоматизации и телемеханизации МТ**

#### **Тема 1.1 Технологические системы автоматизации (8 часов)**

Технологические системы автоматизации, эксплуатируемые на площадочных объектах МТ (СА МНС, ПНС и т.д.). Перечень и алгоритмы общестанционных защит. Автоматизация МНА и ПНА. Контроль текущего состояния и режимы управления. Контроль готовности к пуску МНА (ПНА). Алгоритмы программ пуска и остановки. Алгоритмы агрегатных защит. Автоматизация вспомогательных систем (маслосистема, приточно-вытяжная вентиляция, система откачки утечек и дренажа, подпорная и беспромвальная вентиляция): состав оборудования, особенности автоматизации, и алгоритмы общестанционных защит.

Системы автоматического регулирования (САРД, САРР и т.д.). Основные методы регулирования. Взаимодействие со смежными системами.

Контролируемые технологические параметры СА РП. Перечень автоматических защит, алгоритмы работы оборудования АСУТП при срабатывании защит в РП.

Перечень автоматических защит, алгоритмы работы оборудования АСУПТ и АСУТП при срабатывании защит по пожару. Взаимодействие со смежными системами (Технологические СА, ПС и СОУЭ).

#### **Тема 1.2 Особенности телемеханизации объектов МТ (8 часов)**

Особенности телемеханизации линейных объектов МТ на примере рассмотрения типовых функциональных схем: узел запорной арматуры; узел пуска-приёма СОД; ёмкость подземная на узле пуска-приёма СОД.

Системы диспетчерского контроля и управления (уровня РДП и ТДП): организация взаимосвязи СДКУ и смежных систем на уровне ДП, объём передаваемой информации с площадочного и линейного объекта МТ в СДКУ.

Изучение особенностей алгоритмов защит ЦСПА, предусмотренных на ЛЧ МТ. Рассмотрение неплановых остановок объектов МТ по причине срабатывания защит ЦСПА, в т.ч. из-за неверных действий персонала.

Изучение особенностей алгоритмов обнаружения утечек в СОУ. Взаимодействие со смежными системами.

#### **Тема 1.4 Программируемые логические контроллеры (4 часа)**

Назначение и классификация ПЛК. Понятие доверенных программно-аппаратных комплексов. Технические решения, применяемые в ПАО «Транснефть».

Порядок проверки и восстановления работоспособности ПЛК. Создание резервной копии ПЛК и восстановление из нее.

## **Тема 1.5 Сети передачи данных оборудования АСУТП (4 часа)**

Сети передачи данных в АСУТП. Описание топологий сетей передачи данных, регламентируемых нормативными документами ПАО «Транснефть» и применяемых в сетях АСУТП.

Описание оборудования, используемого в СПД, его функциональных особенностей. Принцип работы коммутатора и маршрутизатора. Основные настройки активного сетевого оборудования, применяемого в АСУТП.

Правила монтажа сегмента сети с волоконно-оптическими повторителями. Поиск и устранение неисправностей кабельной сети в т.ч. интерфейсной.

## **Раздел 2. Эксплуатация оборудования АСУТП**

### **Тема 2.1 Организация работ по ТОР оборудования АСУТП (4 часа)**

Ремонтные группы. Периодичность проведения ТОР АСУТП. Графики ТОР. Карты ТОР: порядок разработки индивидуальных технологических карт. Карты уставок защит и блокировок для технологического оборудования площадочных и линейных объектов МТ.

Контроль технического состояния оборудования АСУТП. Технический осмотр оборудования АСУТП. Критерии, на которые необходимо обращать внимание при осмотре оборудования НУ, СУ, ВУ АСУТП.

Разграничение зон ответственности отделов (служб) ОСТ при проведении ТОР АСУТП.

Обязанности слесаря по КИПиА (электромеханика по САиПТО) при выполнении работ по ТОР. Требования безопасности при проведении работ по ТОР АСУТП. Применяемые СИЗ, проводимые инструктажи, требования к инструменту, используемому при проведении работ по ТОР АСУТП.

### **Тема 2.2 Проведение ТОР АСУТП (4 часа)**

Порядок вывода оборудования АСУТП в ремонт. Разрешительная документация на проведение работ по ТОР АСУТП. Порядок маскирования автоматических защит при проведении работ по ТОР АСУТП. Порядок проведения работ по ТОР оборудования АСУТП. Порядок ввода оборудования АСУТП в работу. Просмотр учебного фильма «Особенности работ по ТОР, требующих маскирования защит АСУТП».

Проверка работы алгоритмов защит, реализованных в АСУТП. Порядок и способы проверки работоспособности каналов измерения, сигнализации, управления, регулирования и алгоритмов, реализованных АСУТП (площадочных объектов, линейной части).

Отчетные документы о выполнении ТОР АСУТП, порядок их оформления.

### **Тема 2.3 Отказы оборудования АСУТП (2 часа)**

Рассмотрение наиболее критичных отказов оборудования АСУТП (ошибочные действия персонала АСУТП, ошибки ПО, отказы технических средств, низкое качество проектной и рабочей документации, строительно-монтажных и пуско-наладочных работ, внешние факторы), их причины и последствия. Мероприятия по предотвращению отказов АСУТП.

Обязанности рабочего персонала и ИТР в случае обнаружения отказа (неисправностей) оборудования АСУТП. Действия персонала АСУТП при возникновении отказа оборудования АСУТП.

## **Тема 2.4 Итоговое тестирование по разделам (1 час)**

Проведение итогового тестирования с использованием специализированных информационных систем по проверке знаний по всем разделам и темам, предусмотренных данной программой теоретического обучения, в количестве не менее 50 вопросов.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**

## **Раздел 1. Поиск и устранение неисправностей в АСУТП**

### **Тема 1.1 Первичный инструктаж на рабочем месте (1 час)**

Проведение для обучающихся специалистом ОО первичного инструктажа по охране труда на рабочем месте, где будет проводиться практическое обучение в образовательной организации, по утвержденной программе инструктажа, с соответствующей записью в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте.

### **Тема 1.2 Изучение состава оборудования УТ АСУТП (1 час)**

Изучение состава оборудования, назначение и выполняемые функции каждого элемента учебного тренажера АСУТП:

- АРМ;
- ПЛК;
- измерительные преобразователи температуры;
- релейные модули;
- усилители с развязкой питания по входу;
- искробезопасные барьеры;
- устройства защиты от импульсных перенапряжений;
- источники питания;
- источники бесперебойного питания (включая АКБ);
- преобразователи напряжения;
- резервные модули;
- оборудования контроля сопротивления изоляции =24 В;
- автоматические выключатели;
- сборки предохранителей;
- клеммы.

### **Тема 1.3 Поиск неисправностей в измерительных каналах и каналах сигнализации в УТ АСУТП (10 часов)**

Выполнение работ по поиску типовых неисправностей АСУТП на УТ АСУТП с применением технической документации на УТ АСУТП (схемы электрические принципиальные):

1. «Поиск неисправностей в измерительном канале, включающем термометр сопротивления. Схема AI 12 (Температура)»;
2. «Поиск неисправностей в измерительном канале, включающем датчик с выходным унифицированным токовым сигналом. Схема AI22 (Давление)»;
3. Поиск неисправностей в измерительном канале, включающем датчик с выходным унифицированным токовым сигналом. Схема AI 23 (Уровень)»;
4. «Поиск неисправностей в измерительном канале, включающем дискретный сигнал с контролем обрыва и короткого замыкания линии. Схема AI32 (Сигнализатор уровня)»;

5. «Поиск неисправностей в канале, включающем сигнал «сухой контакт типа NAMUR». Схема DI04 (Стоп МНС)».

#### **Тема 1.4 Поиск неисправностей в цепях сигнализации и управления задвижек и вспомсистем в УТ АСУТП (9 часов)**

Выполнение работ по поиску типовых неисправностей АСУТП на УТ АСУТП с применением технической документации на УТ АСУТП (схемы электрические принципиальные):

1. «Поиск неисправностей в цепях сигнализации и управления агрегатной задвижки с электроприводом с механическими конечными и моментными выключателями. Схема DM01-2 (Агрегатная задвижка)»;
2. «Поиск неисправностей в цепях сигнализации и управления агрегатной задвижки с электроприводом ЭПЦР. Схема DM01-10 (Агрегатная задвижка)»;
3. «Поиск неисправностей в цепях сигнализации и управления агрегатом вспомогательной системы. Схема DM07-1 (Маслонасос НМ1)».

#### **Тема 1.5 Поиск неисправностей в интерфейсном канале, в цепях электропитания и контроля сопротивления изоляции в УТ АСУТП (9 часов)**

Выполнение работ по поиску типовых неисправностей АСУТП на УТ АСУТП с применением технической документации на УТ АСУТП (схемы электрические принципиальные):

1. «Поиск неисправностей в интерфейсном канале. Схема подключения цифрового канала RS-485 (Задвижка DM01-10)»;
2. «Поиск неисправностей в цепях электропитания»;
3. «Поиск неисправностей в цепях контроля сопротивления изоляции».

## **Раздел 2. Эксплуатация оборудования АСУТП**

### **Тема 2.1 Сети передачи данных оборудования АСУТП (8 часов)**

Монтаж сегмента сети с волоконно-оптическими повторителями. Поиск и устранение неисправностей кабельной сети удаленного ввода/вывода. Изменение сетевых адресов удаленных узлов сети удаленного ввода/вывода.

Поиск и устранение неисправностей интерфейсной сети. Изменение сетевых адресов удаленных узлов сети распределенного/удаленного ввода/вывода.

### **Тема 2.2 Программируемые логические контроллеры (8 часов)**

Загрузка программы из основного контроллера в резервный. Восстановление горячего резерва. Знакомство с инструментарием средств программирования промышленных контроллеров, кодирование элементарных функций и связей.

Работа с инструментальным ПО ПЛК. Конфигурация аппаратного обеспечения ПЛК. Система адресации регистров памяти ПЛК (зоны «Modbus»). Проверка версий программного обеспечения. Загрузка проекта в контроллер.

## **КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН**

### **Тема 1. Консультации (2 часа)**

Информация о содержании квалификационного экзамена, его проведении и оценке. Ответы работников образовательной организации на вопросы обучающихся, связанные с выполнением квалификационной практической работы и сдачи теоретического экзамена.

## **Тема 2. Практическая квалификационная работа (8 часов)**

В учебной лаборатории (или мастерской) на подготовленном оборудовании обучающимся с соблюдением норм и правил по охране труда и электробезопасности выполняется практическая квалификационная работа.

В процессе выполнения практической квалификационной работы оформляется «Заключение о выполнении практической квалификационной работы», в котором квалификационной комиссией образовательной организации указывается оценка ее выполнения и рекомендуемый квалификационный разряд.

«Заключение о выполнении практической квалификационной работы» утверждается председателем квалификационной комиссии образовательной организации.

Наименование практической работы определяется самим обучающимся по жеребьевке в соответствии с Приложением 1.

## **Тема 3. Теоретический экзамен (8 часов)**

Проводится в виде устного теоретического экзамена по билетам, составленным из экзаменационных вопросов в соответствии с Приложением 4 (выбираются по одному вопросу из каждого раздела за исключением КЦН), причём вопросы могут быть пересмотрены образовательной организацией в связи с изменениями нормативно-технической документации ПАО «Транснефть».

Качество ответов на вопросы комплексного теоретического экзамена оценивается квалификационной комиссией образовательной организации.

По результатам теоретического экзамена оформляется протокол с указанием уровня присваиваемого квалификационного разряда.

При определении уровня присваиваемого квалификационного разряда учитываются оценки теоретического экзамена, выполнения практической квалификационной работы и производственного обучения на предприятии.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечания
1	2	3	4	5
1.	Верстак слесарный с тисками	шт.	–	По количеству рабочих мест
2.	Коврик диэлектрический	шт.	–	По количеству рабочих мест
3.	Комплект искробезопасного инструмента для проведения слесарно-монтажных работ	компл.	–	По количеству рабочих мест
4.	Комплект инструментов для электромонтажных работ с изолированными ручками (до 1000 В)	компл.	–	По количеству рабочих мест
5.	Комплект инструментов для соединения и оконцевания жил проводов и кабелей	компл.	–	По количеству рабочих мест
6.	Динамометрический ключ с комплектом рожковых и накидных насадок	шт.	–	По количеству рабочих мест
7.	Комплект электрических принципиальных схем АСУТП объектов МТ (формат А2)	компл.	–	По количеству рабочих мест (1 компл. на два рабочих места)
8.	Комплект функциональных схем автоматизации оборудования АСУТП объектов МТ (формат А2)	компл.	–	По количеству рабочих мест (1 компл. на два рабочих места)
9.	Образцы кабельной продукции, используемой в составе систем автоматизации НПС, РП, ТМ (включая кабели передачи данных промышленных сетей связи)	компл.	–	По количеству рабочих мест
10.	Паяльник (паяльная станция)	шт.	–	По количеству рабочих мест
11.	Шуруповерт	шт.	–	По количеству рабочих мест
12.	Набор метчиков и плашек	шт.	–	По количеству рабочих мест
13.	Вертикально-сверлильный станок (дрель)	шт.	–	По количеству рабочих мест
14.	Угловая шлифмашина	шт.	–	По количеству рабочих мест
15.	Мегомметр	шт.	–	По количеству рабочих мест
16.	Трассоискатель / кабель-тестер	шт.	–	По количеству рабочих мест
17.	Мультиметр цифровой	шт.	–	По количеству рабочих мест
18.	Преобразователь интерфейсов «RS-232/485», «RS-485/USB»	шт.	–	По количеству рабочих мест
19.	Цифровой универсальный переносной измеритель емкости и индуктивности	шт.	–	По количеству рабочих мест
20.	Указатель низкого напряжения (12-380 В)	шт.	–	По количеству рабочих мест

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечания
1	2	3	4	5
21.	Образцы ВЗЭО АСУТП вида «d» в комплекте с кабельными вводами, инструкциями (руководствами) по эксплуатации	компл.	–	По количеству рабочих мест
22.	Образцы ВЗЭО АСУТП вида «i» в комплекте с искробезопасными барьерами, инструкциями (руководствами) по эксплуатации	компл.	–	По количеству рабочих мест
23.	Образцы взрывозащищенного электрооборудования вида «e» в комплекте с инструкциями (руководствами) по эксплуатации	компл.	–	По количеству рабочих мест
24.	Образцы ВЗЭО АСУТП вида «s» в комплекте с инструкциями (руководствами) по эксплуатации	компл.	–	По количеству рабочих мест
25.	Образцы ВЗЭО АСУТП вида «m» в комплекте с инструкциями (руководствами) по эксплуатации	компл.	–	По количеству рабочих мест
26.	Учебный стенд №1 для монтажа, проверки работоспособности и обслуживания приборов измерения и контроля давления в комплекте: – манометрическая стойка с импульсной сборкой; – преобразователь избыточного давления (реле давления); – манометр показывающий; – HART-коммуникатор; – калибратор давления; – масляная помпа или ручной пресс; – СА (ШТМ/УСО).	компл.	1	
27.	Учебный стенд №2 для монтажа, настройки и обслуживания приборов измерения и контроля температуры в комплекте: – термопреобразователи типа «ТСП» (с токовым выходом и без него) с термокарманом, устанавливаемые в бобышку; – калибратор температуры или магазин сопротивлений; – СА (ШТМ/УСО).	компл.	1	
28.	Учебный стенд №3 для монтажа, настройки и обслуживания приборов измерения и контроля уровня в комплекте: – ёмкость с возможностью изменения уровня жидкости; – уровнемеры различных типов; – сигнализаторы уровня различных типов; – СА (ШТМ/УСО).	компл.	1	
29.	Учебный стенд №4 для монтажа, настройки и обслуживания приборов измерения и	компл.	1	

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечания
1	2	3	4	5
	контроля расхода нефти/нефтепродуктов в комплекте: – участок трубопровода с возможностью изменения расхода жидкости; – накладной ультразвуковой расходомер с вторичным прибором; – СА (ШТМ/УСО).			
30.	Учебный стенд №5 для монтажа, настройки и обслуживания приборов измерения вибрации и осевого смещения в комплекте: – преобразователь вибрации с переносным вибростендом; – преобразователь осевого смещения с микрометром; – СА (ШТМ/УСО).	КОМПЛ.	1	
31.	Учебный стенд №6 для монтажа, настройки и обслуживания приборов измерения и контроля загазованности в комплекте: – газоанализаторы; – баллоны с ПГС; – СА (ШТМ/УСО).	КОМПЛ.	1	
32.	Учебный стенд №7 для монтажа, настройки и обслуживания приборов контроля прохождения очистных и диагностических, приборов контроля герметичности устройств в комплекте: – участок трубы; – датчик прохождения ОУ; – датчик герметичности КПП СОД; – прибор проверки работоспособности; – СА (ШТМ/УСО).	КОМПЛ.	1	
33.	Учебный стенд №8 для монтажа, настройки и обслуживания пожарной сигнализации (адресной и неадресной), а также системы оповещения и управления эвакуацией людей в комплекте: – тепловые, дымовые, пламени и ручные пожарные извещатели (адресные и неадресные); – световые и звуковые оповещатели; – приёмно-контрольные приборы (адресные и неадресные).			
34.	Учебный стенд №9 для проведения работ с СА ПТ, в комплекте: – АРМ (с Scada-системой); – центральный процессор, устройство связи с объектом, модули интерфейсные и	КОМПЛ.	1	

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечания
1	2	3	4	5
	ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов; – набор извещателей пожарных различных видов (оптические, тепловые, дымовые, ручные), тест-фонарь для проверки извещателей пламени).			
35.	Учебный стенд №10 для настройки блока управления и регулирования электропривода в комплекте: – БУР для электропривода с внешней пусковой аппаратурой; – БУР со встроенной пусковой аппаратурой; – запорная арматура (задвижка); – СА (ШТМ/УСО).	компл.	1	
36.	Учебный стенд №11 для проведения работ по сборке взрывозащищённых кабельных вводов», по определению параметров взрывозащиты электрооборудования АСУТП с видом «взрывонепроницаемая оболочка»	компл.	1	
37.	Учебный стенд №12 для проведения работ по определению параметров взрывозащиты электрооборудования АСУТП с видом «искробезопасная цепь».	компл.	1	
38.	Учебный тренажер АСУТП для проведения работ по поиску неисправностей в каналах АСУТП и самостоятельной сборки в комплекте с калибратором, магазином сопротивлений, мультиметром, набором инструментов для зачистки и обжимки проводов	компл.	5	
39.	Тренажёр сердечно-лёгочной и мозговой реанимации	шт.	1	Тренажер для отработки навыков реанимационных мероприятий
40.	Огнетушитель порошковый или углекислотный	шт.	1	В соответствии с требованиями обеспечения ППР
41.	Стенды демонстрационные по охране труда	компл.	1	По профессии
42.	Стенды демонстрационные по устройству и эксплуатации оборудования МТ	компл.	1	По профессии

## 6 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ<sup>4</sup>

1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями и дополнениями).
2. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изменениями и дополнениями).
3. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями).
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.04.2017 №382н об утверждении профессионального стандарта «Электромеханик по средствам автоматики и приборам технологического оборудования в нефтегазовой отрасли».
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 апреля 2025 г. N 239н «Об утверждении профессионального стандарта «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике».
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 20 апреля 2022 г. N 223н «Об утверждении Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, форм документов, соответствующих классификаторов, необходимых для расследования несчастных случаев на производстве».
7. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 3 мая 2024 г. N 220н «Об утверждении Порядка оказания первой помощи».
8. ГОСТ 12.1.010-76 «Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования».
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 15 декабря 2020 г. N 903н «Об утверждении Правил по охране труда *при* эксплуатации электроустановок».
10. Приказ Министерства энергетики РФ от 12 августа 2022 г. N 811 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии».
11. ПУЭ «Правила устройства электроустановок» Издание 7 (утверждены приказом Минэнерго РФ от 08.07.2002 №204).
12. ОР-13.100.00-КТН-0332-24 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Порядок организации газоопасных, огневых работ и работ повышенной опасности на объектах организаций системы «Транснефть».
13. ОР-13.020.00-КТН-0045-24 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Система экологического менеджмента. Руководство по применению».
14. ОР-75.180.00-КТН-0469-23 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Порядок вывода в ремонт и ввода в эксплуатацию систем и оборудования площадочных объектов и объектов линейной части магистрального трубопровода.
15. РД-03.100.30-КТН-177-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Учебно-методическая документация корпоративных образовательных организаций. Требования к составу и содержанию».
16. РД-03.100.30-КТН-0072-23 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Обучение персонала организаций системы «Транснефть». Планирование и организация».

---

<sup>4</sup> При пользовании настоящим нормативным документом целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов. Если ссылаемый документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативным документом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылаемый документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

17. РД-03.100.50-КТН-263-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Электрооборудование взрывозащищенное. Требования к проверкам».
18. РД-13.110.00-КТН-0031-24 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Правила безопасности при эксплуатации объектов ПАО «Транснефть».
19. РД-13.220.00-КТН-008-18 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Пожарная охрана объектов организаций системы «Транснефть».
20. РД-13.220.00-КТН-0243-20 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Правила пожарной безопасности на объектах организаций системы «Транснефть».
21. РД-35.240.00-КТН-178-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Требования к монтажу оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом».
22. РД-35.240.50-КТН-0109-23 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизация и телемеханизация технологического оборудования площадочных и линейных объектов. Основные положения».
23. РД-35.240.50-КТН-168-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Техническое обслуживание и ремонт».
24. РД-35.240.50-КТН-0461-24 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Системы автоматизации и телемеханизации технологического оборудования площадочных и линейных объектов. Технические решения».
25. Иванов Б.К. Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике: уч. пособие, Ростов н/Д: Феникс, 2011.
26. Ермоленко А.Д., Кашин О.Н. Автоматизация процессов нефтепереработки: уч. пособие.- СПб.: Профессия, 2012.
27. Пантелеев В.Н. Основы автоматизации производства. Лабораторные работы: уч. пособие для НПО.- М.: «Академия», 2012.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ТЕМЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

### **Для 4 разряда**

1. Комплектование и монтаж манометрической сборки на приборной стойке/щите. Проведение испытаний на прочность и герметичность.
2. Проведение работ по настройке электроконтактного манометра.
3. Проведение работ по настройке сигнализатора уровня по заданию инструктора (мастера) производственного обучения.
4. Проведение технического обслуживания извещателя пожарного (оптического).
5. Проведение технического обслуживания датчика контроля прохождения очистных устройств.
6. Проведение технического обслуживания ультразвукового расходомера.

### **Для 5 разряда**

1. Калибровка и настройка преобразователя давления с использованием «HART-коммуникатора».
2. Монтаж и подключение КИП давления (манометр и преобразователь) на манометрическую сборку приборной стойки/щита с выводом сигналов в СА (УТ АСУТП, ШТМ, УСО). Проверка работоспособности. Проведение испытаний на прочность и герметичность ИЛ.
3. Монтаж, подключение, настройка и проверка работоспособности БУР электроприводной задвижки.
4. Проведение работ по ТР прибора измерения и контроля состава газов.
5. Проведение работ по ТР прибора контроля прохождения очистных и диагностических устройств.
6. Самостоятельная сборка и проверка работоспособности схемы управления агрегатом вспомогательной системы (DM07-1) (Маслонасос НМ2) на УТ АСУТП.
7. Самостоятельная сборка и проверка работоспособности схемы управления агрегатной задвижки с электроприводом с механическими конечными и моментными выключателями. Схема DM01-2 (Агрегатная задвижка).
8. Самостоятельная сборка и проверка работоспособности схемы управления агрегатной задвижки с электроприводом ЭПЦР. Схема DM01-10 (Агрегатная задвижка).
9. Самостоятельная сборка и проверка работоспособности канала, включающем сигнал «сухой контакт типа NAMUR» УТ АСУТП. Схема DI04 (Стоп МНС).

### **Для 6 разряда**

1. Поверка канала измерения вибрации с помощью вибростенда. Поверка канала измерения осевого смещения с помощью микрометра.
2. Поиск неисправностей в измерительном канале, включающем термометр сопротивления (точка 1). Схема AI 12 (Температура) на УТ АСУТП.
3. Поиск неисправностей в измерительном канале, включающем датчик с выходным унифицированным токовым сигналом. Схема AI22 (Давление) на УТ АСУТП.
4. Поиск неисправностей в измерительном канале, включающем датчик с выходным унифицированным токовым сигналом. Схема AI 23 (Уровень) на УТ АСУТП.

5. Поиск неисправностей в измерительном канале, включающем дискретный сигнал с контролем обрыва и короткого замыкания линии. Схема AI32 (Сигнализатор уровня) на УТ АСУТП.

6. Поиск неисправностей в цепях сигнализации и управления агрегатом вспомогательной системы. Схема DM07-1 (Маслонасос НМ1).

7. Поиск неисправностей в цепях сигнализации и управления агрегатной задвижки с электроприводом с механическими конечными и моментными выключателями. Схема DM01-2 (Агрегатная задвижка) на УТ АСУТП.

8. Поиск неисправностей в цепях сигнализации и управления агрегатной задвижки с электроприводом ЭЩР. Схема DM01-10 (Агрегатная задвижка) на УТ АСУТП.

9. Поиск неисправностей в канале, включающем сигнал «сухой контакт типа NAMUR» УТ АСУТП. Схема DI04 (Стоп МНС) на УТ АСУТП.

10. Поиск неисправностей в цепях электропитания на УТ АСУТП. Поиск неисправностей в цепях контроля сопротивления изоляции на УТ АСУТП.

#### **Для 7 разряда**

1. Поиск неисправностей в интерфейсном канале. Схема подключения цифрового канала RS-485 (Задвижка DM01-10).

2. Проведение работ по ТР реле.

3. Проведение работ по ТР искробезопасного барьера.

4. Проведение работ по ТР блока грозозащиты (в т.ч. УЗИП).

5. Проведение работ по ТР автоматического выключателя.

6. Проведение работ по ТР устройства защитного отключения.

7. Проведение работ по ТР блока питания.

8. Проведение работ по ТР источника бесперебойного питания СУ.

9. Проведение работ по ТР аккумуляторной батареи.

#### **Для 8 разряда**

1. Проведение работ по ТО процессорного модуля.

2. Проведение работ по ТО модуля ввода-вывода и связи.

3. Проведение работ по ТР модуля питания.

4. Проведение работ по ТР крейта.

5. Проведение работ по ТР дисплейной панели.

6. Проведение работ по ТР регистратора и самописца.

7. Проведение работ по ТО преобразователя протоколов и интерфейсов.

8. Проведение работ по ТО преобразователя и нормализатора сигналов.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО МОДУЛЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ (4 разряд)**

### **Раздел 1. Безопасность труда (ПАО)**

1. Опасные и вредные производственные факторы, их классификация.
2. Средства защиты органов дыхания. Типы, назначение и правила пользования фильтрующими и шланговыми противогазами.
3. Средства индивидуальной защиты, их назначение и правила пользования.
4. Виды инструктажей по охране труда и их задачи.
5. Несчастные случаи на производстве, причины возникновения.
6. Особенности расследования несчастных случаев на производстве.
7. Порядок оказания первой помощи при ранениях и кровотечениях.
8. Порядок оказания первой помощи при потере сознания.
9. Правила проведения сердечно-легочной реанимации.
10. Порядок оказания первой помощи при отравлении парами нефти.
11. Организационно-технические мероприятия при подготовке и проведении газоопасных работ.
12. Причины и обстоятельства аварий на объектах ПАО «Транснефть».
13. Определение понятия «Опасный производственный объект». Перечислите классы опасности ОПО.
14. Обязанности работников опасного производственного объекта.
15. Ответственность работника за нарушение требований безопасности труда.
16. Причины возникновения пожаров. Действия персонала при возникновении пожара.
17. Нефть и нефтепродукты как загрязнители окружающей среды
18. Определение понятия «Загрязнение окружающей среды». Причины загрязнения окружающей среды на объектах МТ.
19. Цель и порядок проведения первичного инструктажа на рабочем месте.
20. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работы в электроустановках.
21. Средства защиты, используемые при работе в электроустановках до 1000 В.
22. Способы освобождения от действия электрического тока и оказания первой помощи.
23. Действие электротока на организм человека. Меры и способы защиты от поражения электротоком.

### **Раздел 2. Общетехнический и отраслевой курс (ПАО)**

1. Классификация изоляционных и прокладочных материалов.
2. Назначение электрических принципиальных, функциональных, структурных схем АСУТП.
3. Измерительные инструменты, применяемые при слесарно-сборочных работах.
4. Понятие «электрическая емкость». Способы соединения конденсаторов.
5. Свойства проводников, полупроводников, изоляторов.
6. Понятие «защитное заземление» и «зануление».
7. Понятие «трехфазный переменный ток».

8. Законы Кирхгофа для электрической цепи.
9. Закон Джоуля-Ленца для электрической цепи.
10. Законы Ома: для участка и полной электрической цепи.
11. Понятие «электрическое поле» и его параметры. Закон Кулона.
12. Принцип кодирования входной и выходной информации, идентификаторы в АСУТП.
13. Устройство камер приема, пуска и пропуска внутритрубных очистных и диагностических снарядов.
14. Назначение резервуаров. Краткая характеристика различных типов резервуаров.
15. Состав и функции основного оборудования головных и промежуточных НПС.
16. Состав и функции вспомогательных систем НПС.
17. Состав и функции основных сооружений линейной части магистрального трубопровода.
18. Технологическая схема пожаротушения НПС. Основные автоматизируемые технологические объекты и их назначение.
19. Схемы перекачки нефти по МТ.
20. Основные параметры технологического режима работы МТ.
21. Регулирование режимов работы МТ.
22. Схема электроснабжения НПС.
23. Принцип работы асинхронного электродвигателя.

### **Раздел 3. Общие требования к АСУТП объектов МТ**

1. Виды и методы измерений, способы получения измеряемой величины.
2. Определение понятиям «Проверка средств измерений», «Калибровка средств измерений». Виды проверок и калибровок.
3. Понятие «давление». Виды и единицы измерения давления. Принцип действия приборов измерения давления.
4. Понятие «температура». Единицы измерения температуры. Классификация приборов для измерения температуры.
5. Назначение, устройство, принцип действия и места установки термометров сопротивления на МТ. Требования к монтажу и эксплуатации термометров сопротивления на МТ.
6. Назначение, принцип действия и устройство сигнализаторов уровня жидкости. Требования к монтажу и эксплуатации сигнализаторов уровня жидкости.
7. Назначение, принцип действия и устройство приборов контроля взрывоопасных концентраций. Требования к монтажу и эксплуатации приборов контроля взрывоопасных концентраций.
8. Назначение и принцип действия приборов измерения расхода (ультразвуковые, массовые). Требования к монтажу и эксплуатации приборов измерения расхода.
9. Классификация извещателей пожарных. Требования к средствам обнаружения пожара МПСА ПТ.
10. Назначение и классификация АСУТП. Реализация функции защиты, управления и информационной функции.
11. Структура построения МПСА объектов МТ.

12. Состав оборудования линейного объекта МТ: функциональное назначение, места установки, характеристики.
13. Структура ЦСПА.
14. Система ТОР АСУТП. Виды работ. Периодичность проведения ТОР АСУТП.
15. Планирование работ по ТОР. Правила составления и утверждения графиков ТОР.
16. Порядок составления технологических карт ТОР оборудования АСУТП.
17. Перечень работ по ТОР импульсных линий. Порядок проверки на прочность и герметичность.
18. Требования безопасности при проведении работ по ТОР АСУТП. Применяемые СИЗ, требования к инструменту, используемому при проведении работ по ТОР АСУТП.
19. Защита оборудования от электромагнитных и импульсных помех (гроза, наведенное напряжение, скачки напряжения, вызванные коммутационными устройствами). Или Требования к электропитанию оборудования АСУТП.
20. Контроль технического состояния оборудования АСУТП. Технический осмотр оборудования АСУТП. Критерии, на которые необходимо обращать внимание при осмотре оборудования АСУТП.

## **ПО МОДУЛЮ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ (5 и 6 разряд)**

### **Раздел 1. Системы автоматизации и телемеханизации МТ**

1. Режимы управления агрегатами вспомогательных систем.
2. Режимы управления МНА (ПНА).
3. Агрегатные защиты МНА.
4. Программы пуска МНА (ПНА).
5. Перечень защит НПС.
6. Алгоритм работы приточно-вытяжной вентиляции МНС по загазованности.
7. Алгоритм работы системы откачки утечек.
8. Сравнительная характеристика основных топологий сетей, применяемых в АСУТП ПАО «Транснефть».
9. Сравнительная характеристика интерфейсов (RS-232, RS-485), применяемых в АСУТП ПАО «Транснефть».
10. Сравнительная характеристика протоколов MODBUS, применяемых в АСУТП ПАО «Транснефть».
11. Функции САР давления магистральной насосной станции.
12. Блок-схема системы автоматического регулирования давления НПС.
13. Автоматизация РП. Контролируемые параметры в резервуаре.
14. Назначение и функциональный состав СА резервуарного парка.
15. Автоматические защиты резервуарного парка и алгоритмы их срабатывания.
16. Назначение и структура построения МПСА ПТ.
17. Алгоритм работы оборудования АСУТП при срабатывании защиты «Пожар в МНС».
18. Контролируемые параметры систем локальной автоматики котельной.
19. Состав оборудования, назначение и функции СТМ.
20. Структура, состав оборудования, назначение и функции ЛТМ.
21. Состав оборудования линейного объекта МТ: функциональное назначение, места установки, характеристики.
22. Структура ЦСПА.
23. Перечень автоматических защит ЦСПА.
24. Способы обнаружения утечек на МТ.
25. Станционная телемеханика (принцип построения и взаимодействие со смежными системами)

### **Раздел 2. Эксплуатация оборудования АСУТП**

1. Система ТОР АСУТП. Виды работ. Периодичность проведения ТОР АСУТП.
2. Границы зон ответственности отделов (служб) ОСТ при организации и проведении ТОР АСУТП.
3. Контроль технического состояния оборудования АСУТП. Технический осмотр оборудования АСУТП. Критерии, на которые необходимо обращать внимание для оборудования НУ, СУ, ВУ АСУТП.
4. Технологический резерв оборудования АСУТП. Определение нормативов, порядок хранения и использования.
5. Инструмент и материалы, необходимые при проведении ТОР, порядок их приобретения и восполнения.

6. Перечень типового табеля технической оснащённости участка УЭСАиТМ (РТОСА, РТОТМ).
7. Правила формирования карты ТОР АСУТП на ремонтную группу.
8. Правила формирования карты ТОР АСУТП на единицу оборудования.
9. Планирование работ по ТОР. Правила составления и утверждения графиков ТОР.
10. Порядок составления технологических карт ТОР оборудования АСУТП.
11. Порядок вывода оборудования в ремонт. Состав разрешительной документации для проведения работ по ТОР АСУТП.
12. Порядок маскирования защит (входов, выходов). Испытательный режим, имитация, замещение параметров.
13. Перечень работ по ТОР импульсных линий. Порядок проверки на прочность и герметичность.
14. Порядок вывода оборудования АСУТП ЛЧ МТ в ремонт. Разрешительная документация на проведение работ по ТОР АСУТП МТ.
15. Порядок проверки работоспособности каналов измерения, сигнализации, управления, регулирования и алгоритмов, реализованных АСУТП (площадочных объектов, ЛЧ).
16. Порядок и правила проведения работ по ТОР оборудования АСУТП.
17. Порядок маскирования агрегатных защит, общестанционных защит при проведении работ по ТОР АСУТП.
18. Порядок маскирования защит линейной части МТ при проведении работ по ТОР АСУТП.
19. Документирование результатов проведения ТОР АСУТП.
20. Порядок ввода оборудования АСУТП в работу.
21. Перечень отчетных документов о выполнении ТОР АСУТП, их порядок оформления на примере объекта МТ.
22. Требования безопасности при проведении работ по ТОР АСУТП. Применяемые СИЗ, проводимые инструктажи, требования к инструменту, используемому при проведении работ по ТОР АСУТП.
23. Требования безопасности при проведении работ по ТОР АСУТП. Что запрещается при проведении работ по ТОР АСУТП .
24. Действия слесаря по КИП и А (электромеханика по СА и ПТО) при возникновении неисправности или отказа оборудования АСУТП.
25. Классификация отказов АСУТП или ошибочных действий персонала АСУТП.

## **ПО МОДУЛЮ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ (7 и 8 разряд)**

### **Раздел 1. Системы автоматизации и телемеханизации МТ**

1. Агрегатные защиты МНА. Уставки и алгоритмы
2. Перечень защит НПС по давлению.
3. Режимы управления МНА (ПНА).
4. Режимы управления агрегатами вспомогательных систем.
5. Алгоритм работы АВО маслосистемы.
6. Алгоритм работы приточно-вытяжной вентиляции МНС.
7. Алгоритм работы системы откачки утечек.
8. Назначение и блок-схема САР давления МНС.
9. Принцип работы САР давления МНС.
10. Контролируемые параметры в резервуаре.
11. Автоматические защиты в РП.
12. Назначение, функции и основные требования к МПСА ПТ.
13. Алгоритм работы МПСА ПТ при формировании сигнала пожар в МНС.
14. Порядок формирования сигналов ТУ, ТС, ТИ, ТР в ЛТМ.
15. Перечень автоматических защит ЦСПА.
16. Виды систем обнаружения утечек, применяемых в ПАО «Транснефть».
17. Назначение и классификация ПЛК, применяемых в АСУТП.
18. Технические требования к ПЛК, применяемые в ПАО «Транснефть».
19. Топологии сетей передачи данных, применяемых в АСУТП ПАО «Транснефть».
20. Структура ТСПД площадочного объекта.

### **Раздел 2. Эксплуатация оборудования АСУТП**

1. Система ТОР АСУТП. Виды работ. Периодичность проведения ТОР АСУТП.
2. Границы зон ответственности отделов (служб) ОСТ при организации и проведении ТОР АСУТП.
3. Контроль технического состояния оборудования АСУТП. Технический осмотр оборудования АСУТП. Критерии, на которые необходимо обращать внимание для оборудования НУ, СУ, ВУ АСУТП.
4. Технологический резерв оборудования АСУТП. Определение нормативов, порядок хранения и использования.
5. Инструмент и материалы, необходимые при проведении ТОР, порядок их приобретения и восполнения.
6. Перечень типового табеля технической оснащённости участка УЭСАиТМ (РТОСА, РТОТМ).
7. Технологические карты ТОР. Правила формирования и наименования ремонтных групп ТОР АСУТП.
8. Технологические карты ТОР. Правила формирования технологических карт ТОР АСУТП на ЕО.
9. Порядок вывода оборудования в ремонт. Состав разрешительной документации для проведения работ по ТОР АСУТП.
10. Порядок маскирования защит (входов, выходов). Испытательный режим, имитация, замещение параметров.

11. Перечень работ по ТОР импульсных линий. Порядок проверки на прочность и герметичность.
12. Порядок проверки работоспособности каналов измерения, сигнализации, управления, регулирования и алгоритмов, реализованных АСУТП (площадочных объектов, ЛЧ).
13. Порядок и правила проведения работ по ТОР оборудования АСУТП.
14. Порядок маскирования агрегатных защит, общестанционных защит и защит линейной части МТ при проведении работ по ТОР АСУТП.
15. Порядок ввода оборудования АСУТП в работу.
16. Перечень отчетных документов о выполнении ТОР АСУТП, их порядок оформления на примере объекта МТ.
17. Требования безопасности при проведении работ по ТОР АСУТП. Применяемые СИЗ, требования к инструменту, используемому при проведении работ по ТОР АСУТП.
18. Действия слесаря по КИП и А (электромеханика по СА и ПТО) при возникновении неисправности или отказа оборудования АСУТП.
19. Классификация отказов АСУТП или ошибочных действий персонала АСУТП.
20. Документирование результатов проведения ТОР АСУТП.