



**НОВОКУЙБЫШЕВСКИЙ
УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЧПОУ НУЦ



 **К.Н. Карханин**

 **2025 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дополнительного профессионального образования

**«Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт систем
автоматизации»**

(для руководителей и специалистов участков эксплуатации систем автоматизации
и телемеханики НПС, участков ремонта и технического обслуживания
систем автоматизации БПО)

г. Новокуйбышевск, 2025г.

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

СОГЛАСОВАНО
Вице-президент
ПАО «Транснефть»

УТВЕРЖДАЮ
Вице-президент
ПАО «Транснефть»

Согласовано в СЭД П.А. Ревель-Мураз

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 024C4E0F006E9B0C38C4E3527302EBA110D
Подпись: Король Борис Михайлович
Действителен с 25.08.2023 по 28.04.2038
Дата подписания 02.07.2024

Б.М. Король

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

«Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт систем автоматизации»
(для руководителей и специалистов участков эксплуатации систем автоматизации
и телемеханики НПС, участков ремонта и технического обслуживания
систем автоматизации БПО)

Заместитель вице-президента
ПАО «Транснефть»

Согласовано в СЭД М.Н. Фазлышев

Москва 2024



Лист согласования специалистами ЧПОУ НУЦ
к рабочей программе дополнительного профессионального образования
«Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт систем автоматизации»
(для руководителей и специалистов участков эксплуатации систем автоматизации
и телемеханики НПС, участков ремонта и технического обслуживания
систем автоматизации БПО)

Зам. директора по УР



О.В. Анашкина

Зав. методическим кабинетом



М.Н. Гапонова

Преподаватель



Н.В. Константинова

Мастер ПО



И.А. Коряковский

Преподаватель



А.Н. Кузнецов

Мастер ПО



А.С. Ладин

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	5
2	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	8
3	УЧЕБНЫЙ ПЛАН	10
4	ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	10
5	ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	23
6.	ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ	24
7.	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ	27
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ЭКЗАМЕНУ		29

1 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

BIOS (от англ. — basic input/output system);
DIP (от англ. — dual in-line package);
CPU (от англ. central processing unit);
SCADA (от англ. Supervisory Control And Data Acquisition);
AB3 – антивирусная защита;
АКБ – аккумуляторная батарея;
АРМ – автоматизированное рабочее место;
АСО – автоматизированные системы оповещения;
АСУТП – автоматизированная система управления технологическим процессом;
АСУПТ – автоматизированная система управления пожаротушением;
БК – блок-контейнер;
БПО – база производственного обслуживания;
ВОЛС – волоконно-оптические линии связи;
ВТОР – вывод технологического оборудования в ремонт;
ВУ – верхний уровень;
ДП – диспетчерский пункт;
ИБ – информационная безопасность;
ИБП – источник бесперебойного питания;
КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика;
КППСОД – камера пуска/приема средств очистки и диагностики;
КЦ – контроллер центральный;
ЛТМ – линейная телемеханика;
ЛЧ – линейная часть;
МНА – магистральный насосный агрегат;
МНИ – машинный носитель информации;
МНС – магистральная насосная станция;
МПСА – микропроцессорная система автоматизации;
МСЭ – межсетевое экранирование;
МТ – магистральный трубопровод;
МТО – механо-технологическое оборудование;
НД – нормативная документация;
НПС – нефтеперекачивающая (нефтепродуктоперекачивающая) станция;
НТД – нормативно-техническая документация;
НУ – нижний уровень;

ОО – образовательная организация;
ОС – операционная система;
ОСТ – организация системы «Транснефть»;
ПАО – публичное акционерное общество;
ПК – персональный компьютер;
ПКУ – пункт контроля и управления;
ПЛК – программируемый логический контроллер;
ПНА – подпорный насосный агрегат;
ПО – программное обеспечение;
ПТ – пожаротушение;
ПТУС – производственно-техническое управление связи;
ПЧ – преобразователь частоты;
РАС – резервуар аварийного сброса;
РНУ – районное нефтепроводное управление;
РП – резервуарный парк;
РРЛС – радиорелейные линии связи;
СА – система автоматизации;
САР – система автоматического регулирования;
САРД – система автоматического регулирования давления;
САУ – система автоматизированного управления и автоматических защит;
СДКУ – система диспетчерского контроля и управления;
СУ – средний уровень;
ТМ – телемеханика;
ТО – техническое обслуживание;
ТОР – техническое обслуживание и ремонт;
ТР – текущий ремонт;
ТСПД – технологическая сеть передачи данных;
ТУ – технологический участок;
УЗА – узел запорной арматуры;
УСО – устройство сопряжения с объектом;
УТ АСУТП – учебный тренажер персонала АСУТП;
УТЗ – учебно-тренировочные занятия;
ФГУ – фильтр-грязеуловитель;
ЦПА – филиал Центр промышленной автоматизации АО «Транснефть – Автоматизация и Метрология» (до 01.02.2024 – Центр промышленной автоматизации филиал АО

«Транснефть – Верхняя Волга»);

ЦПУ – центральное процессорное устройство;

ЦСПА – централизованная система противоаварийной автоматики;

ЧРП – частотно-регулируемый привод;

ЩДТО – шкаф дополнительного технологического оборудования;

ШУСМ – шкаф управления системой микроклимата;

ШПС – шкаф пожарной сигнализации;

ШТМ – шкаф телемеханики;

ЭД – электродвигатель.

2 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель обучения: совершенствование профессиональных компетенций слушателей, необходимых для профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации.

Планируемые результаты освоения программы: формирование и совершенствование компетенций слушателей:

- способность выполнять техническое обслуживание и ремонт оборудования СА в соответствии с требованиями нормативной и эксплуатационной документации;
- способность определять причины и устранять повреждения и отказы оборудования СА;
- способность ориентироваться в принципах построения сетей передачи данных в АСУТП МТ, интерфейсах и протоколах, применяемых для обмена данными на нижнем, среднем и верхнем уровнях АСУТП МТ;
- способность проводить работы по тестированию и диагностике контроллерного и сетевого оборудования АСУТП МТ.

Трудовая функция: обеспечение эксплуатации технических средств АСУТП ПАО «Транснефть».

Знания:

- требования действующей нормативной документации в области АСУТП МТ ПАО «Транснефть» в объеме, предусмотренном данной программой;
- назначение, состав и структуру АСУТП МТ;
- взаимодействие систем, входящих в АСУТП МТ;
- основные требования и меры по защите информации в АСУТП МТ;
- основы построения сетей передачи данных;
- критерии технического состояния оборудования АСУТП;
- причины возникновения отказов в работе оборудования АСУТП площадочных объектов, меры их предупреждения и устранения, типы отказов;
- требования к алгоритмам и параметрам настроек АСУТП площадочных объектов, порядок проведения технического обслуживания, ремонта и эксплуатации оборудования АСУТП площадочных объектов.

Умения:

- ориентироваться в нормативных и эксплуатационных документах в области АСУТП;
- работать с нормативной (государственные стандарты, стандарты норм и правил, отраслевые руководящие документы, регламенты ПАО «Транснефть»), эксплуатационной

документацией (документация предприятий-изготовителей, инструкции по эксплуатации, карты ТОР и т.п.);

- проводить оценку технического состояния оборудования, анализировать причины и характер возникновения эксплуатационных отказов;
- проводить диагностику ПЛК, выполнять замену модулей ПЛК;
- выполнять проверку работоспособности типовых схем управления исполнительными механизмами, поиск неисправностей в АСУТП МТ;
- читать схемы автоматизации; принципиальные электрические схемы; схемы соединений и подключения внешних проводок; чертежи расположения оборудования и внешних проводок; чертежи установок средств автоматизации.

Особенности организации учебного процесса: проведение обучения предусмотрено на базе образовательной организации.

Форма контроля обучения: итоговая аттестация.

Категория слушателей: руководители и специалисты участков эксплуатации СА и ТМ НПС, участков ремонта и технического обслуживания СА БПО. Необходимый стаж – не менее 1 года на любых должностях указанных категорий персонала.

Кадровое обеспечение программы:

№ п/п	Наименование раздела	Требование к кадровому обеспечению
1	2	3
1	АСУТП транспорта нефти и нефтепродуктов	Преподавательский состав вузов и корпоративных образовательных организаций ПАО «Транснефть», имеющий опыт разработки и реализации программ дополнительного профессионального образования в соответствии с профилем программы обучения. Могут привлекаться специалисты ПАО «Транснефть» и ОСТ по направлению деятельности
2	Информационная безопасность АСУТП	
3	Проведение ТОР АСУТП	

3 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины (модуля) и тем	Всего, часов	в том числе:		Промежу- точная аттестаци- я
			Лекции	Практи- ческие работы	
1	2	3	4	5	6
	Вводное занятие	1	1	–	Входное тестиро- вание
	Первичный инструктаж на рабочем месте	1	1	–	–
1	АСУТП транспорта нефти и нефтепродуктов	18	12	6	–
2	Информационная безопасность АСУТП	15	9	6	–
3	Проведение ТОР АСУТП	41	7	34	–
Итого:		76	30	46	
Итоговая аттестация:		12			
Всего:		88			

4 ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины (модуля) и тем	Всего, часов	в том числе:		Промежу- точная аттестаци- я
			Лекции	Практи- ческие работы	
1	2	3	4	5	6
	Вводное занятие	1	1	–	Входное тестиро- вание
	Первичный инструктаж на рабочем месте	1	1	–	–
1	АСУТП транспорта нефти и нефтепродуктов	18	12	6	–
1.1	Системы автоматизации площадочного объекта	8	8	–	–
1.2	Телемеханизация объектов МТ	8	2	6	–
1.3	АСУТП диспетчерского пункта	2	2	–	–
2	Информационная безопасность АСУТП	15	9	6	–
2.1	Основные понятия и определения информационной безопасности. Общие цели и задачи	1	1	–	–
2.2	Организационные и технические меры, применяемые для обеспечения информационной безопасности АСУТП. Общие сведения	2	2	–	–
2.3	Обеспечение ИБ АРМ (мобильных АРМ)	6	2	4	–
2.4	Обеспечение безопасности активного сетевого оборудования	2	1	1	–
2.5	Обеспечение безопасности контроллерного оборудования	2	1	1	–
2.6	Технологическая сеть передачи данных	1	1	–	–
2.7	Порядок реагирования на инциденты ИБ	1	1	–	–

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины (модуля) и тем	Всего, часов	в том числе:		Промежу- точная аттеста- ция
			Лекции	Практи- ческие работы	
1	2	3	4	5	6
	АСУТП				
3	Проведение ТОР АСУТП	41	7	34	–
3.1	ТОР оборудования АСУТП	2	1	1	–
3.2	ТОР оборудования нижнего уровня АСУТП	13	2	11	–
3.3	ТОР оборудования среднего уровня АСУТП	8	2	6	–
3.4	ТО оборудования верхнего уровня АСУТП	8	2	6	–
3.5	Отработка практических навыков на Учебном тренажере персонала АСУТП	10	–	10	–
Итого:		76	30	46	
Итоговая аттестация:		12			
Всего:		88			

4.1 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

Вводное занятие (1 час)

Ознакомление обучающихся с программой и организацией обучения в ОО, проведение вводного инструктажа по охране труда и пожарной безопасности.

Проведение входного контроля знаний слушателей в форме тестирования, состоящего из не менее 30 вопросов, с использованием информационных систем.

Первичный инструктаж на рабочем месте (1 час)

Проведение первичного инструктажа слушателей на рабочем месте, где будут проводиться практические занятия в ОО, по утвержденной программе инструктажа, с соответствующей записью в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте.

Раздел 1 АСУТП транспорта нефти и нефтепродуктов

Тема 1.1 Системы автоматизации площадочного объекта (8 часов)

Лекции - 8 часов

Изучение особенностей алгоритмов общестанционных и агрегатных защит на примере рассмотрения схем автоматизации МНС, МНА, ПНА, вспомогательных систем (маслосистема, приточно-вытяжная вентиляция, система откачки утечек и дренажа, подпорная и беспромвальная вентиляция), изучение особенностей алгоритмов защит по пожару на примере рассмотрения схемы автоматизации СА ПТ.

Изучение особенностей схем внешнего электропитания МПСА НПС с использованием ИБП.

Изучение особенностей работы САРД на примере рассмотрения схем автоматизации

(метод дросселирования, ЧРП, гидромурфта).

Примечание: Организовать совместный просмотр фильма «Настройка САР методом дросселирования», снятого АО «Транснефть – Дружба» (2021 год выпуска), и обсудить с группой обучающихся ключевые особенности данной темы.

Изучение особенностей алгоритмов защит в РП на примере рассмотрения схемы автоматизации резервуарного парка.

Тема 1.2 Телемеханизация объектов МТ (8 часов)

Лекции - 2 часа

Изучение оборудования АСУТП УЗА, КППСОД по схемам автоматизации.

Оснащение блок-контейнера ПКУ. Схема сетевого взаимодействия инженерных систем БК ПКУ. Контролируемые параметры и интерфейсы оборудования. Изучение особенностей схем внешнего электропитания МПСА ЛТМ с использованием ИБП.

Изучение алгоритма работы системы управления микроклимата блок контейнера пункта контроля и управления на примере функциональной схемы.

Взаимодействия персонала службы АСУТП и ПТУС при неисправностях на объектах МТ.

Практические занятия - 6 часов

Проверка работоспособности и выполнение работ по устранению неисправностей (замена модуля, блока и т.п.):

- оборудование ШТМ;
- оборудование ШДТО (подключение блоков вторичной аппаратуры КИП);
- оборудование системы поддержания микроклимата БК ПКУ;
- оборудование пожарной сигнализации.

Необходимое оборудование / ПО для проведения практических занятий в ОО:

1. учебный стенд для проведения работ с МПСА ЛТМ в виде шкафа (лабораторного стола, стойки, стенда), укомплектованный оборудованием АСУТП;
2. учебный стенд для проведения работ с дополнительным технологическим оборудованием в виде шкафа (лабораторного стола, стойки, стенда), укомплектованный оборудованием АСУТП;
3. учебный стенд для проведения работ с системой микроклимата блок контейнера пункта контроля и управления в виде шкафа (лабораторного стола, стойки, стенда), укомплектованный оборудованием АСУТП;
4. учебный стенд для проведения работ с системой пожарной сигнализации в виде шкафа (лабораторного стола, стойки, стенда) в комплекте:
 - тепловые, дымовые, пламени и ручные пожарные извещатели (адресные и

неадресные);

- световые и звуковые оповещатели;
- приёмно-контрольные приборы (адресные и неадресные).

Тема 1.3 АСУТП диспетчерского пункта (2 часа)

Лекции - 2 часа

Организация взаимосвязи СДКУ и смежных систем на уровне ДП. 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.

Раздел 2 Информационная безопасность АСУТП

Тема 2.1 Основные понятия и определения информационной безопасности. Общие цели и задачи (1 час)

Лекции - 1 час

Цели, задачи и категории обеспечения ИБ. Нормативная документация обеспечения ИБ АСУТП. Основные термины и определения.

Тема 2.2 Организационные и технические меры, применяемые для обеспечения информационной безопасности АСУТП. Общие сведения (2 часа)

Лекции - 2 часа

Требования к ведению документации. Управление доступом. Парольная политика. Обеспечение резервного копирования компонентов АСУТП. Антивирусная защита. Параметры ИБ при работе SCADA (обзорно). Требования к обновлению системного и прикладного ПО.

Тема 2.3 Обеспечение ИБ АРМ (мобильных АРМ) (6 часов)

Лекции - 2 часа

Инструментарий настройки параметров ОС. Параметры работы АРМ в режиме «киоска».

Параметры настройки BIOS.

Ограничение использования съемных машинных носителей информации (МНИ).

Типовые проектные решения по настройке АВЗ.

Порядок выполнения проверки соответствия требованиям ИБ и устранения несоответствий.

Практические занятия - 4 часа

Проверка настройки параметров безопасности АРМ (CheckOS).

Проверка контроля целостности (FSControl, KISC for Nodes и т.п.).

Настройка параметров работы АВЗ.

Обновление антивирусных баз АВЗ.

Выполнение антивирусных проверок.

Смена и депонирование паролей пользователей в системном и прикладном ПО.

Необходимое оборудование / ПО для проведения практических занятий в ОО:

АРМ Оператора НПС/инженера и/или персональный компьютер (сервер) с предустановленным ПО:

- CheckOS;
- FSControl;
- KISC for Nodes.

Тема 2.4 Обеспечение безопасности активного сетевого оборудования (2 часа)

Лекции - 1 час

Топологии сетей ПД, используемые в сетях АСУТП. Настройка параметров сервисов и протоколов настройки АСО. Организация коммутации. Настройка параметров порта. Стандарт VLAN. Настройка параметров аутентификации и авторизации и учёта событий.

Практические занятия - 1 час

Порядок проверки и восстановления работоспособности АСО.

Создание резервной копии АСО и восстановление из нее.

Необходимое оборудование / ПО для проведения практических занятий в ОО:

1. Маршрутизатор с функцией межсетевого экрана;
2. Коммутатор.

Тема 2.5 Обеспечение безопасности контроллерного оборудования (2 часа)

Лекции - 1 час

Настройка параметров безопасности ПЛК.

Практические занятия - 1 час

Порядок проверки и восстановления работоспособности ПЛК.

Создание резервной копии ПЛК и восстановление из нее.

Необходимое оборудование / ПО для проведения практических занятий в ОО:

1. ПЛК, соответствующий действующим техническим требованиям НТД ПАО «Транснефть» для систем автоматизации основного технологического процесса.
2. Прикладное ПО для ПЛК, позволяющее создавать резервные копии.

Тема 2.6 Технологическая сеть передачи данных (1 час)

Лекции - 1 час

Общее описание компонент ТСПД.

Тема 2.7 Порядок реагирования на инциденты ИБ АСУТП (1 час)

Лекции - 1 час

Классификация инцидентов ИБ. Реагирование на инциденты ИБ АСУТП. Расследование инцидентов ИБ АСУТП.

Раздел 3 Проведение ТОР АСУТП

Тема 3.1 ТОР оборудования АСУТП (2 часа)

Лекции - 1 час

Порядок оформления заявок на производство работ, предусматривающих маскирование защит, и допуска к работам, требующим согласования и подписания на уровне ОСТ и филиала ОСТ.

Порядок определения защит МПСА, требующих маскирования. Порядок выполнения работ по маскированию защит МПСА.

Примечание: Организовать совместный просмотр фильма «Особенности работ по ТОР, требующих маскирования защит АСУТП» ООО «Транснефть – Балтика» (2021 год выпуска) и обсудить с группой обучающихся ключевые особенности данной темы.

Порядок установки и снятия режимов маскирования защит МПСА, ЦСПА/САУ, использования функционала модуля ВТОР СДКУ и ввода оборудования в эксплуатацию. Схемы взаимодействия персонала.

Порядок оформления заявок на производство аварийно-восстановительных работ.

Практические занятия - 1 час

Самостоятельное заполнение обучающимися заявок на производство работ, предусматривающих маскирование защит с соответствующими приложениями по выбранному варианту.

Тема 3.2 ТОР оборудования нижнего уровня АСУТП (13 часов)

Лекции - 2 часа

Обзор типовых нарушений требований, предъявляемых НД к монтажу и оборудованию НУ АСУТП.

Примечание: Организовать совместный просмотр фильма «Правила прокладки кабельной продукции АСУТП» ООО «Транснефть – Дальний Восток» (2021 год выпуска) и обсудить с группой обучающихся ключевые особенности данной темы.

Типовые причины отказов оборудования НУ, а также некачественного ТОР оборудования НУ. Предпосылки, последствия, принимаемые меры по недопущению подобных отказов оборудования НУ.

Примечание: Организовать совместный просмотр фильма «Порядок расследования отказов АСУТП» АО «Транснефть – Западная Сибирь» (2021 год выпуска) и обсудить с

группой обучающихся ключевые особенности данной темы.

Практические занятия - 11 часов

Выполнение следующих видов работ по ТОР оборудования НУ резервуарного парка (7 часов):

- выполнение работ по ТР с заменой прибора, настройкой, проверкой работоспособности и устранением типовых неисправностей тепловых пожарных извещателей и пожарных извещателей пламени (ИПЭС, ИПЦЭС и/или аналогов);
- выполнение работ по ТР с заменой прибора, настройкой, проверкой работоспособности и устранением типовых неисправностей преобразователя разряжения (при отсутствии в ОО данного прибора, допускается проводить занятия, используя преобразователь давления);
- выполнение работ по ТР с заменой прибора, настройкой, проверкой работоспособности и устранением типовых неисправностей радарного уровнемера.

На стороне самостоятельной сборки УТ АСУТП¹ выполнение следующих видов работ (4 часа):

- самостоятельная сборка канала измерения температуры (например, «Температура масла в трубопроводе от подшипников МНА ТТ601 (AI12)»), настройка нормирующего преобразователя температуры, проверка работоспособности канала и поиск неисправностей в данном канале;
- самостоятельная сборка измерительного канала давления (например, «Давление масла после фильтра масляного РТ601 (AI22)»), настройка датчика давления с использованием HART-коммуникатора/HART-модема и специализированного ПО, проверка работоспособности канала и поиск неисправностей в данном канале;
- самостоятельная сборка канала измерения уровня, включающего дискретный сигнал с контролем целостности линии (например, «Аварийный максимальный уровень LT6044 (AI32)»), подбор резистивной сборки и настройка уровня срабатывания, проверка работоспособности канала и поиск неисправностей в данном канале.

Примечание: Перечень работ по самостоятельной сборке каналов в УТ АСУТП может быть изменен/дополнен по результатам создания УТ АСУТП версии 2.0 в 2025 году.

Необходимое оборудование / ПО для проведения практических занятий в ОО:

1. Учебный стенд для проведения работ с СА ПТ в виде шкафа автоматизации (лабораторного стола, стойки, стенда), в комплекте:
 - АРМ АСУПТ (с Scada-системой);

¹ Под УТ АСУТП понимается как тренажерный комплекс, разработанный ЦПА (в т.ч. УТ АСУТП версии 2.0), так и другой вариант исполнения ОО функционала данного тренажера в виде лабораторных столов, шкафов, стендов и т.п.

- центральный процессор, устройство связи с объектом, модули интерфейсные и ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов;
- набор извещателей пожарных различных видов (оптические, тепловые, дымовые, ручные), тест-фонарь для проверки извещателей пламени.

2. Учебный стенд для проведения работ с СА РП в виде шкафа автоматизации (лабораторного стола, стойки, стенда), в комплекте:

- ёмкость с возможностью изменения уровня жидкости;
- уровнемеры различных типов;
- сигнализаторы уровня различных типов;
- преобразователь разряжения.

3. УТ АСУТП для проведения работ по поиску неисправностей в каналах АСУТП и самостоятельной сборки в виде шкафа автоматизации (лабораторного стола, стойки, стенда), в комплекте с калибратором, магазином сопротивлений, мультиметром, набором инструментов для зачистки и обжимки проводов.

Тема 3.3 ТОР оборудования среднего уровня АСУТП (8 часов)

Лекции - 2 часа

Обзор типовых нарушений требований, предъявляемых НД к монтажу и оборудованию СУ АСУТП.

Типовые причины отказов оборудования СУ, а также некачественного ТОР оборудования СУ. Предпосылки, последствия, принимаемые меры по недопущению.

Практические занятия - 6 часов

Выполнение работ по ТОР оборудования СУ шкафа МПСА НПС (САР) (4 часа):

- проверка версий ПО КЦ и обновление;
- проверка положения переключателей и DIP переключателей (при наличии), согласно требуемым настройкам конфигурации;
- загрузка программы из основного КЦ в резервный. Восстановление горячего резерва;
- проведение диагностики ПЛК на АРМ и по индикации светодиодов модулей;
- выполнение замены модулей ПЛК (ЦПУ, связи, ввода-вывода).

ТР ИБП (с проверкой АКБ) шкафов МПСА (в т.ч. с диагностикой технического состояния встроенными в ИБП средствами и ПК) (2 часа).

Необходимое оборудование / ПО для проведения практических занятий в ОО:

1. Учебный стенд МПСА НПС с оборудованием СУ, соответствующий действующим НТД ПАО «Транснефть», в виде шкафа автоматизации (лабораторного стола,

стойки, стенда):

- ПЛК, соответствующий действующим техническим требованиям НТД ПАО «Транснефть» для систем автоматизации основного технологического процесса;
- прикладное ПО для ПЛК, позволяющее создавать резервные копии и загружать проекты;
- оборудование электропитания, позволяющее произвести встроенными в ИБП средствами диагностику, а также через АРМ.

2. АРМ оператора НПС и/или АРМ инженера (в виде «ноутбука»), подключаемый к шкафу автоматизации (лабораторному столу, стойке) с оборудованием СУ МПСА, соответствующее действующим техническим требованиям НТД ПАО «Транснефть» для систем автоматизации основного технологического процесса и позволяющий в достаточном объеме провести диагностику работоспособности МПСА.

Тема 3.4 ТО оборудования верхнего уровня АСУТП (8 часов)

Лекции - 2 часа

Изучение обязанностей инженера по КИПиА при выполнении ежедневного осмотра оборудования АСУТП: выявление аварийных сообщений в журнале МПСА, в т. ч. повторяющихся отказов и неисправностей оборудования АСУТП, обрывов связи и др.;

Обзор типовых нарушений требований, предъявляемых НД к монтажу и оборудованию ВУ АСУТП.

Типовые причины отказов оборудования ВУ, а также некачественного ТОР оборудования ВУ. Предпосылки, последствия, принимаемые меры по их недопущению.

Практические занятия – 6 часов

Выполнение работ по ТО системного ПО АРМ:

- сохранение уставок в архив;
- проверка диска системными утилитами проверки целостности файловой структуры (ScanDisk и т.п.);
- проверка наличия свободного места на жестких дисках;
- удаление ПО, не относящиеся к ведению технологического процесса. Провести дефрагментацию диска с помощью системных утилит;
- выполнение очистки корзин каждого локального диска;
- выполнение проверки антивирусом на съемном носителе;
- проверка объема архивов сообщений. Перенос архива на другой диск;
- установка обновления системного ПО;
- перезагрузка АРМ;
- проверка журнала работы, лог-файлов системного ПО на отсутствие ошибок;

– создание резервного образа системных дисков АРМ при помощи лицензированного ПО. Запись резервного образа на внешний носитель информации, используемый для хранения образов системы.

Выполнение работ по ТО прикладного ПО АРМ:

- проверка версии прикладного ПО;
- проверка автоматического запуска прикладного ПО после запуска операционной системы;
- проверка регламентированного (по паролям) доступа к прикладному ПО (при наличии системы ограничения доступа), запрет доступа к функционалу операционной системы для соответствующих групп пользователей;
- проверка отображения оперативных и исторических сообщений;
- проверка отображения исторических трендов;
- проверка формирования отчетов и сводок;
- проверка размера баз данных и проекта прикладного ПО, корректировка при необходимости;
- проверка журналов операционной системы на отсутствие ошибок прикладного ПО;
- проверка журнала работы, лог-файлов прикладного ПО на отсутствие ошибок;
- проверка идентичности баз данных и проекта прикладного ПО основного и резервного АРМ (сервера);
- выполнение синхронизации баз данных и проекта прикладного программного обеспечения в основном и резервном АРМ (сервере);
- устранение выявленных замечаний;
- установка обновления прикладного ПО;
- выполнение необходимых настроек прикладного программного обеспечения;
- выполнение резервного копирования баз данных прикладного ПО;
- выполнение резервного копирования проекта прикладного ПО;
- выполнение резервного копирования настроек прикладного ПО.

Выполнение работ по ТО инструментального ПО АРМ:

- проверка версии прикладного программного обеспечения;
- контроль процесса запуска инструментального ПО;
- проверка журнала операционной системы на отсутствие ошибок инструментального ПО;
- проверка журнала работы, лог-файлов инструментального ПО на отсутствие

ошибок;

- проверка отсутствия ошибок внутренними средствами диагностики инструментального ПО;
- проверка состояния лицензирования инструментального ПО;
- проверка работоспособности функции автоматического формирования резервных копий;
- проверка регламентированного доступа к инструментальному ПО;
- проверка работоспособности функции резервирования;
- установка обновления инструментального ПО;
- выполнение резервного копирования настроек инструментального ПО.

Выполнение работ по ТО ВУ АРМ оператора:

- проверка из BIOS работоспособности вентиляторов системы охлаждения CPU, системной платы, проверка температурного режим ЦПУ при помощи пирометра;
- замена термопасты между процессором и охлаждающим радиатором²;
- замена вентиляторов системы охлаждения CPU, системной платы²;
- проверка отсутствия системных ошибок и ошибок на интерфейсах по световой индикации на корпусе оборудования, а также по внутрисистемной диагностике;
- замена оптических и медных патч-кордов с последующим их подключением к маршрутизатору на соответствие кабельному журналу (схеме подключения)³;
- создание резервной копии файлов системного ПО и файла конфигурации оборудования ВУ (при технической возможности) на внешний носитель информации, используемый для хранения конфигураций.

Выполнение работ по ТО маршрутизатора ВУ (либо коммутатора ВУ):

- проверка отсутствия системных ошибок и ошибок на интерфейсах по световой индикации на корпусе оборудования, а также по внутрисистемной диагностике;
- сохранение резервной копии файлов системного ПО и файла конфигурации оборудования на внешний носитель информации, используемый для хранения конфигураций;
- проведение внешнего осмотра на отсутствие повреждений корпуса оборудования;
- проведение очистки внешних поверхностей оборудования от пыли и грязи;

² Допускается демонстрация видеоролика по данной тематике, но с обязательным разъяснением всех операций преподавателем, либо отработка практических действий на аналогичном оборудовании

³ Допускается выполнение данной операции путем замены всего кабеля, но с обязательной демонстрацией преподавателем всех необходимых действий по замене патч-кордов

- проверка наличия и читаемости маркировки оборудования;
- отключение питания оборудования (отключить силовые кабели от оборудования, провести очистку встроенных вентиляторов (при наличии) оборудования от пыли через вентиляционные отверстия корпуса;
- проверка работоспособности встроенных вентиляторов (при наличии);
- проверка работоспособности блоков питания;
- проверка состояния разъемных соединений силовых и интерфейсных кабелей (контакты проводов чистые, соединение надежное, нарушения изоляции (сколы, задиры и т. д.) отсутствуют. При необходимости заменить изношенные разъемы на силовых и интерфейсных кабелях (протянуть клеммы силовых кабелей);
- при наличии отдельного заземляющего проводника оборудования, провести проверку его состояние (контакты заземлений чистые, соединение надежное, нарушения изоляции (сколы, задиры и т. д.) отсутствуют);
- проверка наличия и читаемости кабельных бирок на разъемных соединениях;
- замена оптических и медных патч-кордов с последующим их подключением к маршрутизатору на соответствие кабельному журналу (схеме подключения);
- проверка подключения интерфейсных кабелей к маршрутизатору на соответствие кабельному журналу (схеме подключения);
- выполнение подключения силовых и интерфейсных кабелей к оборудованию.

Необходимое оборудование / ПО для проведения практических занятий в ОО:

1. АРМ Оператора НПС и/или персональный компьютер (сервер) с системным блоком, а также с предустановленным ПО, соответствующим действующим требованиям НТД ПАО «Транснефть» в комплекте:

- системное, прикладное, инструментальное ПО;
 - система управления базой данных.
2. внешний носитель (жесткий диск).
 3. маршрутизатор ВУ.
 4. коммутатор ВУ.

Тема 3.5 Отработка практических навыков на Учебном тренажере персонала АСУТП (10 часов)

Практические занятия - 10 часов

На стороне поиска неисправностей УТ АСУТП выполнение следующих видов работ:

- поиск неисправностей в измерительном канале, включающем датчик с выходным унифицированным токовым сигналом;

- поиск неисправностей в цепях сигнализации и управления задвижки с внешней пусковой аппаратурой;
- поиск неисправностей в цепях сигнализации и управления задвижки с внутренней пусковой аппаратурой;
- поиск неисправностей в интерфейсном канале. Схема подключения цифрового канала RS-485;
- поиск неисправностей в цепях сигнализации с промежуточными реле 24В и 220В;
- поиск неисправностей в цепях электропитания;
- поиск неисправностей в канале, включающем сигнал «сухой контакт типа NAMUR»;
- поиск неисправностей в цепях контроля сопротивления изоляции.

Примечание: Перечень работ по поиску неисправностей в каналах УТ АСУТП может быть изменен/дополнен по результатам создания УТ АСУТП версии 2.0 в 2025 году.

Необходимое оборудование / ПО для проведения практических занятий в ОО:

1. УТ 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.

5 ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

№ п/п	Темы	Продолжительность, учебный час
1	2	3
1	Теоретический экзамен	8
2	Практический экзамен	4
	ИТОГО	12

5.1 Теоретический экзамен

Проводится устный теоретический экзамен по билетам, составленным из экзаменационных вопросов в соответствии с Приложением 1.

Качество ответов на вопросы теоретического экзамена оценивается экзаменационной комиссией ОО.

5.2 Практический экзамен

Практическая часть экзамена заключается в выполнении практической экзаменационной работы.

Практический экзамен проводится с применением УТ АСУТП. В состав экзамена входят не менее трех заданий по поиску неисправностей оборудования АСУТП (критерии оценки рассчитываются исходя из общего количества УТЗ на экзамене: 55-70% - удовлетворительно, 71-85% - хорошо, 86-100% - отлично).

В ходе выполнения практической экзаменационной работы обучающийся:

- на УТ АСУТП правильно определяет неисправность;
- описывает (устно) алгоритм действий поиска заданной неисправности.

По результатам итоговой аттестации оформляется протокол с выставлением отдельных оценок по теоретической и практической части экзамена.

Лицам, получившим положительные оценки, выдается документ установленного образовательной организацией образца, подтверждающий обучение по данной программе повышения квалификации.

6. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

№ п/п	Наименование	Единица измерений	Количество	Примечания
1	2	3	4	5
1	Лекционная аудитория, рассчитанная не менее чем на 12 рабочих мест	шт.	1	—
2	Рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером	шт.	1	—
3	Мультимедийный проектор (для демонстрации презентации и видеоматериалов) и/или интерактивная панель	шт.	1	—
4	Маркерная доска	шт.	1	—
5	Система дистанционного обучения с размещенным в ней учебным контентом и возможностью тестирования обучающихся	шт.	1	—
6	Коврик диэлектрический	шт.	—	По количеству рабочих мест
7	Комплект электрических принципиальных схем оборудования АСУТП (формат А2)	компл.	—	По количеству рабочих мест (1 компл. на два рабочих места)
8	Комплект схем автоматизации оборудования НПС (формат А2)	компл.	—	По количеству рабочих мест (1 компл. на два рабочих места)
9	УТ АСУТП (смотри сноску [1]) 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	шт.	1	—
10	Учебный стенд МПСА ЛТМ с оборудованием СУ, соответствующее действующим НТД ПАО «Транснефть», в виде шкафа телемеханики (лабораторного стола, стойки, стенда): – ПЛК, соответствующий действующим техническим требованиям НТД АСУТП ПАО «Транснефть» для систем автоматизации основного технологического процесса; – прикладное ПО для ПЛК, позволяющее создавать резервные копии и загружать	шт.	1	—

№ п/п	Наименование	Единица измерений	Количество	Примечания
1	2	3	4	5
	проекты; – оборудование электропитания, позволяющее произвести встроенными в ИБП средствами диагностику, а также через АРМ.			
11	Учебный стенд ШДТО в виде шкафа (лабораторного стола, стойки, стенда), укомплектованный оборудованием АСУТП и соответствующий современным требованиям НТД ПАО «Транснефть».	шт.	1	–
12	Учебный стенд ШУСМ в виде шкафа (лабораторного стола, стойки, стенда), укомплектованный оборудованием АСУТП и соответствующий современным требованиям НТД ПАО «Транснефть».	шт.	1	–
13	Учебный стенд ШПС в виде шкафа пожарной сигнализации (лабораторного стола, стойки, стенда) в комплекте: – тепловые, дымовые, пламени и ручные пожарные извещатели (адресные и неадресные); – световые и звуковые оповещатели; – приёмно-контрольные приборы (адресные и неадресные).	шт.	1	–
14	Учебный стенд СА ПТ в виде шкафа автоматизации (лабораторного стола, стойки, стенда), в комплекте: – АРМ АСУПТ (с Scada-системой); – центральный процессор, УСО, модули интерфейсные и ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов; – набор извещателей пожарных различных видов (оптические, тепловые, дымовые, ручные), тест-фонарь для проверки извещателей пламени.	шт.	1	–
15	Учебный стенд СА РП в виде шкафа автоматизации (лабораторного стола, стойки, стенда), в комплекте: – ёмкость с возможностью изменения уровня жидкости; – уровнемеры различных типов; – сигнализаторы уровня различных типов; – преобразователь разряжения.	шт.	1	–
16	Учебный стенд МПСА НПС с оборудованием СУ и ВУ в комплекте: – Шкаф (лабораторный стол, стойка,	шт.	1	–

№ п/п	Наименование	Единица измерений	Количество	Примечания
1	2	3	4	5
	стенд) КЦ (УСО); – ПЛК с возможностью подключения АРМ Инженера; – АРМ Инженера (форм-фактор «ноутбук»); – АРМ Оператора НПС и/или персональный компьютер (сервер); – маршрутизатор с функцией МСЭ; – коммутатор.			

** все оборудование АСУТП, входящее в состав учебных стендов должно соответствовать требованиям НТД
ПАО «Транснефть» на момент утверждения программы обучения.*

7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ⁴

1. РД-33.040.00-КТН-047-15 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Сети связи. Нормы проектирования.
2. РД-35.240.00-КТН-178-16 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Требования к монтажу оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом.
3. РД-35.240.50-КТН-168-19 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Техническое обслуживание и ремонт.
4. РД-03.100.50-КТН-263-19 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Электрооборудование взрывозащищенное. Требования к проверкам.
5. РД-35.240.50-КТН-241-19 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Системы автоматизации и телемеханизации технологического оборудования площадочных и линейных объектов. Технические решения.
6. РД-35.240.50-КТН-0464-24 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Системы автоматизации и телемеханизации технологического оборудования площадочных и линейных объектов. Нормы проектирования.
7. РД-35.240.00-КТН-0210-20 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. АСУТП и технологические сети связи организаций системы «Транснефть». Требования к мерам и способам обеспечения информационной безопасности.
8. РД-35.240.00-КТН-0317-21 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Методика проверки состояния информационной безопасности автоматизированных систем управления технологическими процессами организаций системы «Транснефть».
9. РД-35.240.00-КТН-0430-22 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Типовые настройки безопасности операционных систем, используемых в автоматизированных системах управления технологическими процессами организаций системы «Транснефть».
10. РД-35.240.50-КТН-0109-23 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизация и телемеханизация технологического оборудования площадочных и линейных объектов. Основные положения.
11. ТПР-35.240.50-КТН-0090-20 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и

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

нефтепродуктов. Централизованная система противоаварийной автоматики. Типовые проектные и технические решения.

12. Типовые технические решения по установке, настройке и администрированию средств антивирусной защиты в автоматизированных системах управления технологическими процессами организаций системы «Транснефть» на базе антивирусного программного обеспечения Kaspersky (размещены в СУЗ АСУТП).

13. ОТГ-23.040.00-КТН-164-12 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Колодцы для трубопроводов. Общие технические требования.

14. ОТГ-33.200.00-КТН-291-19 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Блок-контейнер пункта контроля и управления линейной части магистральных трубопроводов. Общие технические требования.

15. ОТГ-33.040.00-КТН-0126-22 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Система диспетчерского контроля и управления. Общие технические требования.

16. ОР-35.240.50-КТН-0281-21 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Порядок взаимодействия, расследования, учета и анализа отказов или ошибочных действий персонала.

17. ОР-23.040.00-КТН-0396-22 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт оборудования и сооружений. Зоны ответственности служб организаций системы «Транснефть».

18. 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ЭКЗАМЕНУ

РАЗДЕЛ 1. АСУТП транспорта нефти и нефтепродуктов

1. Определение СА НПС текущего состояния МНА, условия формирования и алгоритмы автоматических защит: «Неисправность цепей включения/отключения ВВ МНА».
2. Определение СА НПС текущего состояния ПНА, условия формирования и алгоритмы автоматических защит: «Несанкционированное включение/отключение ПНА».
3. Условия формирования и алгоритмы общестанционных защит СА НПС по избыточному давлению.
4. Условия формирования и алгоритмы автоматических защит СА НПС централизованной (индивидуальной) маслосистемы.
5. Условия формирования и алгоритмы автоматических защит СА НПС системы приточно-вытяжной вентиляции здания МНС.
6. Условия формирования и алгоритмы автоматических защит СА НПС в системах подпорной и беспромвальной вентиляции здания МНС.
7. Условия формирования и алгоритмы автоматических защит СА НПС системы сбора и откачки утечек МНС.
8. Условия формирования и алгоритмы автоматических защит СА НПС по уровню в резервуаре, в т.ч. РАС.
9. Условия формирования и алгоритмы автоматических защит СА ПТ и СА НПС по пожару в МНС.
10. Условия формирования и алгоритмы автоматических защит СА ПТ и СА НПС по пожару в ЗРУ.
11. Алгоритмы работы САРД МНС при отклонении давления от заданных величин, алгоритм рамповой функции для метода дросселирования.
12. Каналы связи для систем телемеханизации (принцип организации, технические требования).
13. Станционная телемеханика (принцип построения и взаимодействие со смежными системами).
14. Система линейной телемеханики (принцип построения и взаимодействие со смежными системами).
15. Условия формирования и алгоритм автоматической защиты ЦСПА «Противоаварийная остановка ТУ по сигналу СА конечной НПС».
16. Условия формирования и алгоритм автоматической защиты ЦСПА «Потеря связи с КЦ СА НПС».

РАЗДЕЛ 2. Информационная безопасность АСУТП

1. Цели и задачи обеспечения информационной безопасности.
2. Требования к ведению документации в части обеспечения ИБ АСУТП.
3. Организационные и технические меры, применяемые для ИБ АСУТП Общие сведения.
4. Управление доступом. Как отличаются права пользователей, создаваемых в системном и прикладном ПО АСУТП?
5. Режим «киоска» операционной системы АРМ АСУТП. Цели и принципы построения. В каких нормативных документах изложены требования.
6. Антивирусная защита по ИБ АСУТП. Порядок применения типовых проектных решений по настройке АВЗ. Принцип обновления?
7. Настройка параметров безопасности ПЛК.
8. Порядок использования съемных машинных носителей информации в АСУТП.
9. Обеспечение резервного копирования компонентов АСУТП. Порядок выполнения резервного копирования и восстановления из резервных копий.
10. Принципы построения взаимодействия АСУТП со сторонними системами. Обеспечение безопасности АСО.
11. Порядок выполнения проверки соответствия требованиям ИБ АСУТП и устранения несоответствий.
12. Реагирование на инциденты ИБ АСУТП. Классификация инцидентов ИБ. Порядок расследования инцидентов ИБ АСУТП.

РАЗДЕЛ 3. Проведение ТОР АСУТП

1. Порядок вывода магистрального насосного агрегата в ремонт (действия персонала, правила и порядок маскирования соответствующих автоматических защит в СА НПС и ЦСПА).
2. Порядок выполнения работ при ремонте запорной арматуры НПС (действия персонала, правила и порядок маскирования соответствующих автоматических защит в СА НПС и ЦСПА).
3. Порядок выполнения работ при ремонте ФГУ на площадке НПС (действия персонала, правила и порядок маскирования соответствующих автоматических защит в СА НПС и ЦСПА).
4. Порядок выполнения работ при ремонте САРД НПС (действия персонала, правила и порядок маскирования соответствующих автоматических защит в СА НПС и ЦСПА).
5. Порядок выполнения работ при ремонте системы сбора и откачки утечек МНС

(действия персонала, правила и порядок маскирования соответствующих автоматических защит в СА НПС и ЦСПА).

6. Порядок выполнения работ при ремонте маслосистемы НПС (действия персонала, правила и порядок маскирования соответствующих автоматических защит в СА НПС и ЦСПА).

7. Порядок выполнения работ при ремонте средств противопожарной автоматики НПС (действия персонала, правила и порядок маскирования соответствующих автоматических защит в СА НПС и ЦСПА).

8. Порядок выполнения работ по проверке общестанционных и агрегатных защит (действия персонала, правила и порядок маскирования соответствующих автоматических защит в СА НПС и ЦСПА).

9. Порядок и правила маскирования защит в МПСА при выполнении работ, связанных с возможным отсутствием достоверной информации о состоянии МНА (отсутствие связи с МНА, отсутствие связи с НПС).

10. Порядок выполнения работ по оперативным переключениям в электроустановках (действия персонала, правила и порядок маскирования соответствующих автоматических защит в СА НПС).

11. Порядок и правила маскирования защит в МПСА при выполнении работ, связанных с техническим обслуживанием и ремонтом линейной телемеханики.

12. Порядок и правила маскирования защит в МПСА при выполнении газоопасных работ, проводимых на площадке технологических установок, объектов и в помещениях, защищаемых установками противопожарной защиты.

13. Порядок определения защит СА НПС, требующих маскирования при проведении работ службой МТО среднего ремонта МНА.

14. Порядок определения защит МПСА, требующих маскирования при проведении работ службой главного энергетика среднего ремонта ЭД МНА.

15. Типовой перечень работ по направлению АСУТП, для выполнения которых необходимо использование функционала модуля ВТОР СДКУ.

16. Обязанности инженера по КИПиА при выполнении ежедневного осмотра оборудования АСУТП.

17. Типовые причины отказов оборудования НУ, а также некачественного ТОР оборудования НУ. Примеры возможных последствий и выполнение необходимых мер по недопущению отказов оборудования НУ.

18. Типовые причины отказов оборудования СУ, а также некачественного ТОР оборудования СУ. Примеры возможных последствий и выполнение необходимых мер по недопущению отказов оборудования СУ.

19. Типовые причины отказов оборудования ВУ, а также некачественного ТОР оборудования ВУ. Примеры возможных последствий и выполнение необходимых мер по недопущению отказов оборудования ВУ.