



**НОВОКУЙБЫШЕВСКИЙ
УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧПОУ НУЦ



 **К.Н. Карханин**

 **2025 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительного профессионального образования
«Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт систем
телемеханики»

г. Новокуйбышевск, 2025г.

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

СОГЛАСОВАНО

Вице-президент
ПАО «Транснефть»

Согласовано в СЭД П.А. Ревель-Муроз

УТВЕРЖДАЮ

Вице-президент
ПАО «Транснефть»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 02AC48DF0069B0C88C469597909E8A0100
Владелец 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 телемеханики»

Заместитель вице-президента
ПАО «Транснефть»

Согласовано в СЭД М.Н. Фазлыев

Москва 2024



**Лист согласования специалистами ЧПОУ НУЦ
к рабочей программе дополнительного профессионального образования
«Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт систем телемеханики»**

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.....	7
3	УЧЕБНЫЙ ПЛАН	9
4	ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	9
4.1	СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ.....	10
5	ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	18
6	ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ	19
7	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ	21
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ЭКЗАМЕНУ.....	23

1 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

DIP (от англ. — dual in-line package);
АВЗ – антивирусная защита;
АКБ – аккумуляторная батарея;
АРМ – автоматизированное рабочее место;
АСУТП – автоматизированная система управления технологическим процессом;
БК – блок контейнер;
БПО – база производственного обслуживания;
БУР – блок управления регулируемый;
ВКВ – выключатель кольцевой взрывозащищенный;
ВОЛС – волоконно-оптические линии связи;
ВТОР – вывод технологического оборудования в ремонт;
ГВС – газо-воздушная смесь;
ДП – диспетчерский пункт;
ЗА – запорная арматура;
ИБ – информационная безопасность;
ИБП – источник бесперебойного питания;
КИП – контрольно-измерительные приборы;
КППСОД – камера пуска/приема средств очистки и диагностики;
ЛТМ – система линейной телемеханики;
ЛЧ – линейная часть;
МНА – магистральный насосный агрегат;
МНИ – машинный носитель информации;
МНС – магистральная насосная станция;
МПСА – микропроцессорная система автоматизации;
МТ – магистральный трубопровод;
НПС – нефтеперекачивающая (нефтепродуктоперекачивающая) станция;
НТД – нормативно-техническая документация;
НУ – нижний уровень;
ОО – образовательная организация;
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;
 ППМН – подводный переход магистрального нефтепровода;
 ПТ – пожаротушение;
 ПТУС – производственно-техническое управление связи;
 РРЛС – радиорелейные линии связи;
 СА – система автоматизации;
 САУ – система автоматизированного управления и автоматических защит;
 СДКУ – система диспетчерского контроля и управления;
 СОД – средства очистки и диагностики;
 СОУ – система обнаружения утечек;
 СУ – средний уровень;
 ТИ – телеизмерение;
 ТМ – телемеханика;
 ТОР – техническое обслуживание и ремонт;
 ТР – текущий ремонт;
 ТС – телесигнализация;
 ТСПД – технологическая сеть передачи данных;
 ТР – телерегулирование;
 ТУ – телеуправление;
 УЗА – узел запорной арматуры;
 УЗР – ультразвуковой расходомер;
 УСО – устройство сопряжения с объектом;
 УТ АСУТП – учебный тренажер персонала АСУТП;
 УТЗ – учебно-тренировочные занятия;
 ЦПА – филиал Центр промышленной автоматизации АО «Транснефть – Автоматизация и Метрология»;
 ЦПУ – центральное процессорное устройство;
 ЦСПА – централизованная система противоаварийной автоматики;
 ШДТО – шкаф дополнительного технологического оборудования;
 ШТМ – шкаф телемеханики;
 ЭД – электродвигатель;
 ЭПЦ – электропривод с циклическим повторно-кратковременным режимом работы;
 ЭПЦР – электропривод с выносной пусковой аппаратурой и циклическим повторно-кратковременным режимом работы.

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 систем ТМ 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 аттес- тация
			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	20	12	8	–
2	Информационная безопасность АСУТП	13	8	5	–
3	Проведение ТОР АСУТП	41	5	36	–
Итого:		76	27	49	
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 аттес- тация
			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	20	12	8	–
1.1	Системы автоматизации площадочного объекта	8	8	–	–
1.2	Телемеханизация линейного объекта	10	2	8	–
1.3	АСУТП диспетчерского пункта	2	2	–	–
2	Информационная безопасность АСУТП	13	8	5	–
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 контроллерного оборудования	2	1	1	–
2.5	Технологическая сеть передачи данных	1	1	–	–
2.6	Порядок реагирования на инциденты ИБ АСУТП	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
3	Проведение ТОР АСУТП	41	5	36	–
3.1	ТОР оборудования АСУТП	2	1	1	–
3.2	ТОР оборудования нижнего уровня АСУТП	15	2	13	–
3.3	ТОР оборудования среднего уровня АСУТП	12	2	10	–
3.4	Отработка практических навыков на учебном тренажере персонала АСУТП	12	–	12	–
Итого:		76	27	49	
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.

Тема 1.2 Телемеханизация линейного объекта (10 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.

Алгоритм работы системы пожарной сигнализации, условия формирования сигнала «Пожар в ПКУ» и передача его по каналам ТМ.

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 - 8 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 телемеханики (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.

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

Лекции - 2 часа

Ограничение использования съемных машинных носителей информации (МНИ). Антивирусная защита. Типовые проектные решения по настройке АВЗ.

Практические занятия - 4 часа

Обновление антивирусных баз АВЗ.

Выполнение антивирусных проверок.

Необходимое оборудование / ПО для проведения практических занятий в ОО:

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

- Антивирус «Касперского».

Тема 2.4 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 2.5 Технологическая сеть передачи данных (1 час)

Лекции - 1 час

Общее описание компонент ТСПД.

Тема 2.6 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 (15 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 - 13 часов

На стороне самостоятельной сборки УТ АСУТП¹ выполнение следующих видов работ (5 часов):

- 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.

Выполнение работ по ТОР БУР электропривода ЭПЦ и/или ЭПЦР (8 часов):

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

Примечание: Организовать совместный просмотр фильма «Проверка параметров взрывозащиты электрооборудования АСУТП» ООО «Транснефть – Восток» (2021 год выпуска) и обсудить с группой обучающихся ключевые особенности данной темы.

Необходимое оборудование / ПО для проведения практических занятий в ОО:

1. Учебный стенд для настройки блока управления и регулирования электропривода в комплекте:

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

- БУР с микропроцессорным блоком управления для электропривода с внешней пусковой аппаратурой;
 - БУР с микропроцессорным блоком управления со встроенной пусковой аппаратурой;
 - запорная арматура (задвижка);
 - МПСА ЛТМ в виде шкафа, лабораторного стола, стойки, стенда.
2. 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.

Тема 3.3 ТОР оборудования среднего уровня АСУТП (12 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 - 10 часов

Выполнение работ по ТОР оборудования СУ шкафа ТМ (6 часов):

- Проверка версий ПО ПЛК ЛТМ и обновление.
- Проверка положения перемычек и DIP переключателей (при наличии), согласно требуемым настройкам конфигурации.
- Редактирование дельты аналогового сигнала, контроль уставок (время хода задвижек и т.п.).
- Восстановление программы в ПЛК ЛТМ.
- Проведение диагностики ПЛК по АРМ и по индикации светодиодов модулей.
- Выполнение замены модулей ПЛК (ЦПУ, связи, ввода-вывода).

ТР ИБП (с проверкой АКБ) шкафа ТМ (в т.ч. с диагностикой технического состояния встроенными в ИБП средствами и ПК) (4 часа).

Необходимое оборудование / ПО для проведения практических занятий в ОО:

1. Учебный стенд МПСА ЛТМ с оборудованием СУ, соответствующий действующим НТД ПАО «Транснефть», в виде шкафа телемеханики (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 инженера (в виде «ноутбука»), подключаемый к шкафу телемеханики (лабораторному столу, стойке) с оборудованием СУ МПСА ЛТМ, соответствующем действующим техническим требованиям НТД ПАО «Транснефть» для систем автоматизации основного технологического процесса и позволяющий в достаточном объеме провести диагностику работоспособности МПСА.

Тема 3.4 Отработка практических навыков на Учебном тренажере персонала АСУТП (12 часов)

Практические занятия - 11 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 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. 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.

Итоговое занятие (1 час)

По окончании теоретического обучения проводится итоговое тестирование по всем разделам программы с применением информационных систем. Итоговое тестирование рекомендуется формировать единым тестовым заданием, состоящим из не менее 75 вопросов.

Обучающийся считается допущенным к практическому и теоретическому экзамену, если имеет положительные результаты итогового тестирования (критерии оценки 55-70% - удовлетворительно, 71-85% - хорошо, 86-100% - отлично).

5 ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

№ п/п	Темы	Продолжитель ность 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 линейной телемеханики (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, соответствующий действующим НТД ПАО «Транснефть», в виде шкафа телемеханики (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	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 для настройки блока управления и регулирования электропривода в комплекте: – БУР с микропроцессорным блоком управления для электропривода с внешней пусковой аппаратурой; – БУР с микропроцессорным блоком управления со встроенной пусковой аппаратурой; – запорная арматура (задвижка); – МПСА ЛТМ в виде шкафа, лабораторного стола, стойки, стенда; – Мегаомметр.	шт	1	–

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

7 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ²

1. ТПР-35.240.50-КТН-0090-20 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Централизованная система противоаварийной автоматики. Типовые проектные и технические решения.
2. 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).
3. ОТТ-23.040.00-КТН-164-12 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Колодцы для трубопроводов. Общие технические требования.
4. ОТТ-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.
5. ОТТ-33.040.00-КТН-0126-22 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Система диспетчерского контроля и управления. Общие технические требования.
6. РД-33.040.00-КТН-047-15 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Сети связи. Нормы проектирования.
7. РД-35.240.00-КТН-178-16 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Требования к монтажу оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом.
8. РД-35.240.50-КТН-168-19 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Техническое обслуживание и ремонт.
9. 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.
10. 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.
11. РД-03.100.50-КТН-263-19 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Электрооборудование взрывозащищенное. Требования к проверкам.

² 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.

12. 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.
13. 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».
14. 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».
15. РД-35.240.50-КТН-0109-23 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизация и телемеханизация технологического оборудования площадочных и линейных объектов. Основные положения.
16. 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».
17. 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.
18. 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ЭКЗАМЕНУ

РАЗДЕЛ 1. АСУТП транспорта нефти и нефтепродуктов

1. Условия формирования и алгоритмы автоматических защит: «Утечки нефти через торцевое уплотнение насоса (МНА/ПНА)».
2. Условия формирования и алгоритмы общестанционных защит СА НПС по давлению.
3. Условия формирования и алгоритмы автоматических защит СА ПТ и СА НПС по пожару в РП.
4. Оснащение БК ПКУ.
5. Оборудование ШТМ.
6. Расскажите о принципах организации и технических требованиях к различным видам каналов связи для СТМ.
7. Система линейной телемеханики (принцип построения и взаимодействие со смежными системами, объем передаваемой информации в СДКУ).
8. Алгоритм работы системы пожарной сигнализации, условия формирования сигнала «Пожар в ПКУ» и способы его передачи по каналам ТМ.
9. Условия формирования и алгоритм автоматической защиты ЦСПА «Задвижка на работающем трубопроводе закрывается».
10. Условия формирования и алгоритм автоматической защиты ЦСПА «Задвижка на работающем трубопроводе закрыта».
11. Условия формирования и алгоритм автоматической защиты ЦСПА «Аварийное максимальное давление в трубопроводе».
12. Условия формирования и алгоритм автоматической защиты ЦСПА «Выход нефти/нефтепродукта (сигнал от СОУ)».
13. Условия формирования и алгоритм автоматической защиты ЦСПА «Выход нефти/нефтепродукта (сигнал от СОУ)».
14. Условия формирования и алгоритм автоматической защиты ЦСПА «Потеря связи с КЦ СА НПС».
15. Условия формирования и алгоритм автоматической защиты ЦСПА «Противоаварийная остановка ТУ по сигналу СА конечной НПС».
16. Система линейной телемеханики (принцип построения и взаимодействие со смежными системами).
17. Станционная телемеханика (принцип построения и взаимодействие со смежными системами).

18. Условия формирования и алгоритм автоматической защиты ЦСПА «Выход нефти/нефтепродукта (сигнал от СОУ)».

РАЗДЕЛ 2. Информационная безопасность АСУТП

1. Каковы цели и задачи обеспечения информационной безопасности в АСУТП?
2. Требования к ведению документации в части обеспечения ИБ АСУТП.
3. Управление доступом. Как отличаются права пользователей, создаваемых в системном и прикладном ПО АСУТП?
4. Каков порядок выполнения резервного копирования и восстановления из резервных копий? Как обеспечивается безопасность резервных копий.
5. Антивирусная защита по ИБ АСУТП. Порядок применения типовых проектных решений по настройке АВЗ.
6. Порядок использования съемных машинных носителей информации в АСУТП.
7. Настройка параметров безопасности ПЛК.
8. Реагирование на инциденты ИБ АСУТП. Классификация инцидентов ИБ. Порядок расследования инцидентов ИБ АСУТП.
9. Организационные и технические меры, применяемые для обеспечения ИБ. Основные НД в области ИБ.

РАЗДЕЛ 3. Проведение ТОР АСУТП

1. Разделение работ по направлению АСУТП по уровням согласования при оформлении заявок на производство работ, а также основание для их оформления.
2. Порядок маскирования защит (ЦСПА/САУ, СОУ, ВТОР СДКУ) при выполнении работ, связанных с частичным закрытием задвижки, если задвижка входит в текущую комбинацию согласно карте уставок, защит и блокировок технологического оборудования линейной части МТ.
3. Порядок вывода в ремонт технологического оборудования на линейной части магистрального трубопровода.
4. Порядок ввода в эксплуатацию технологического оборудования на линейной части магистрального трубопровода.
5. Каким образом осуществляется допуск персонала к производству работ по ТОР АСУТП?
6. Перечень возможных дополнительных документов при оформлении заявки на производство работ по направлению АСУТП в соответствии с отраслевым регламентом о порядке вывода в ремонт и ввода в эксплуатацию систем и оборудования площадочных

объектов и объектов линейной части МТ.

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

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

9. Порядок оформления заявок на производство аварийно-восстановительных работ.

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

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