



УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА
дополнительного профессионального образования

**Наименование КЦН: «Эксплуатация АСУТП площадочных и
линейных объектов МТ»**

(для персонала рабочих профессий участков ЭСАиТМ НПС, РТО СА и РТО ТМ БПО)

Направление: Автоматизация и управление нефтепродуктоперекачивающих станций

Новокуйбышевск, 2022 г.

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

СОГЛАСОВАНО

Вице-президент
ПАО «Транснефть»

Согласовано в СЭД П.А. Ревель-Муроз
«28» сентября 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ

Вице-президент
ПАО «Транснефть»

Б.М. Король

2022 г.

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

курса целевого назначения

«Эксплуатация АСУТП площадочных и линейных объектов МТ»

(для персонала рабочих профессий участков ЭСАиТМ НПС, РТО СА и РТО ТМ БПО)

Заместитель вице-президента
ПАО «Транснефть»

Согласовано в СЭД М.Н. Фазлыев
«27» сентября 2022 г.

Москва 2022



СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	5
2	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	6
3	УЧЕБНЫЙ ПЛАН	7
4	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	7
4.1	ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	7
4.2	СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ	7
5	ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	10
5.1	ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	10
5.2	СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ	10
6	ЭКЗАМЕН	11
7	ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ	12
8	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ	13
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ЭКЗАМЕНУ	14

1 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АРМ – автоматизированное рабочее место;
АСК – автоматизированная система контроля;
АСУТП – автоматизированная система управления технологическими процессами;
АСУПТ – автоматизированная система управления пожаротушения;
ВУ – верхний уровень;
ЗРУ – закрытое распределительное устройство;
ИБП – источник бесперебойного питания;
ИТР – инженерно-технический работник;
КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика;
КПП СОД – камера пуска и приема средств очистки и диагностики;
КТП – комплектная трансформаторная подстанция;
КЦН – курс целевого назначения;
МНА – магистральный насосный агрегат;
МНС – магистральная насосная станция;
МПСА – микропроцессорная система автоматизации;
МТ – магистральный трубопровод;
НПС – нефтеперекачивающая (нефтепродуктоперекачивающая) станция;
НУ – нижний уровень;
ОСТ – организация системы «Транснефть»;
ПЛК – программируемый логический контроллер;
ПО – программное обеспечение;
РП – резервуарный парк;
РТОСА – ремонт и техническое обслуживание средств автоматизации;
РТОТМ – ремонт и техническое обслуживание средств телемеханики;
СА и ПТО – средства автоматики и приборы технологического оборудования;
САР – система автоматического регулирования;
СУ – средний уровень;
ТОР – техническое обслуживание и ремонт;
ТП – технологический процесс;
УМД – учебно-методическая документация.

2 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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.

Целью настоящих курсов целевого назначения является изучение принципов построения и приобретение практических навыков по выполнению работ по ТОР АСУТП площадочных и линейных объектов МТ.

Данная учебная программа предназначена для подготовки персонала рабочих профессий участков ЭСАиТМ НПС, РТО СА и РТО ТМ БПО к выполнению работ по ТОР АСУТП.

В процессе обучения персонал рабочих профессий участков ЭСАиТМ НПС, РТО СА и РТО ТМ БПО получит знания и практические навыки диагностики, обслуживания и ремонта оборудования АСУТП площадочных и линейных объектов МТ.

Особенности организации учебного процесса.

Программа данных курсов включает в себя форму обучения - с отрывом от производства.

Формы контроля обучения:

- после изучения каждой темы раздела должен проводиться текущий тематический контроль знаний в форме общего устного опроса группы обучаемых (не менее пяти вопросов);
- после прохождения теоретической части обучения проводится итоговое тестирование с использованием программного обеспечения WebTutor;
- итоговый контроль в виде устного теоретического экзамена по билетам, составленным из экзаменационных вопросов (Приложение 1). Итоговый контроль может проводиться в форме тестирования с использованием программного обеспечения WebTutor.

Категория слушателей:

Лица, имеющие образование не ниже среднего общего и прошедшие профессиональную подготовку (переподготовку) по профессиям «Электромеханик по средствам автоматики и приборам технологического оборудования», «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» в образовательных организациях и (или) имеющие соответствующие дипломы или другие документы, выданные образовательными организациями. Слушатели должны иметь при себе комплект спецодежды и удостоверения по охране труда и электробезопасности.

Средства обучения:

- учебные пособия;
- методические руководства;
- наглядные пособия и плакаты;
- 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	Количество часов
1	Теоретическое обучение	18
2	Практическое обучение	20
3	Теоретический экзамен	2
	ИТОГО	40

4 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

4.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов
	Вводное занятие	1
1	Раздел 1. Автоматизация площадочных объектов МТ	10
1.1	Общие сведения и требования, предъявляемые к системам автоматизации МТ	1
1.2	Оборудование НУ, СУ и ВУ МПСА	2
1.3	Электропитание и заземление оборудования АСУТП	1
1.4	Технологические системы автоматизации	6
2	Раздел 2. Телемеханизация линейных объектов МТ	4
2.1	Телемеханизация объектов МТ	2
2.2	АСУТП диспетчерского пункта	2
3	Раздел 3. Правила эксплуатации оборудования АСУТП	2
3.1	Организация работ по ТОР оборудования АСУТП	2
4	Промежуточное тестирование	1
	ИТОГО	18

4.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

Вводное занятие (1 час)

Ознакомление обучающихся с программой и организацией обучения в образовательной организации и проведение вводного инструктажа.

Раздел 1. Автоматизация площадочных объектов МТ

Тема 1.1 Общие сведения и требования, предъявляемые к системам автоматизации МТ (1 час)

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

Рассмотрение структуры построения МПСА объектов МТ.

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

Тема 1.2 Оборудование НУ, СУ и ВУ МПСА (2 часа)

Оборудование НУ: состав оборудования (КИП, средства обнаружения пожара, средства оповещения и управления, блоки управления и регулирования), назначение, места установки.

Оборудование СУ: состав оборудования (контроллеры, модули контроллеров, дисплейные панели, преобразователи протоколов и интерфейсов, преобразователи и нормализаторы сигнала, искробезопасные барьеры, блоки грозозащиты (в т. ч. УЗИП), устройства контроля изоляции), назначение, места установки.

Оборудование ВУ: состав оборудования (АРМ оператора НПС, АРМ инженера, коммутаторы ВУ, КВМ-устройства, оргтехника), назначение, места установки.

Тема 1.3 Электропитание и заземление оборудования МПСА (1 час)

Требования к электропитанию оборудования МПСА. Обеспечение гарантированного питания оборудования МПСА с применением ИБП. Контроль состояния системы электропитания оборудования МПСА. Типовые структурные схемы электропитания оборудования МПСА.

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

Тема 1.4 Технологические системы автоматизации (6 часов)

Назначение и структура построения СА МНС. 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.

Назначение и состав оборудования САР. Классификация САР (давления, расхода, температуры, качества нефти). Методы регулирования.

Назначение и состав оборудования СА РП. Технические требования к СА РП. Контролируемые технологические параметры СА РП. Перечень автоматических защит, алгоритмы работы оборудования АСУТП при срабатывании защит в РП.

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

Раздел 2. Телемеханизация линейных объектов МТ

Тема 2.1 Телемеханизация объектов МТ (2 часа)

Назначение, структурная схема и состав оборудования систем станционной и линейной телемеханики.

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

Изучение особенностей 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. Типовые структурные схемы электропитания оборудования АСУТП, в т.ч. б/б ПКУ.

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

Тема 2.2 АСУТП диспетчерского пункта (2 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.

Раздел 3. Правила эксплуатации оборудования АСУТП

Тема 3.1 Порядок проведения работ по ТОР оборудования АСУТП (2 часа)

Общие требования при проведении работ по ТОР АСУТП (организационно-технические мероприятия, требования к инструменту и материалам, документация, оформляемая по результатам проведения ТОР).

Порядок проведения работ по ТОР АСУТП на примере действующей технологической карты ТОР МНА: подготовительные мероприятия, выполнение работ по ТОР, заключительные мероприятия. Содержание технологических карт ТОР и их применение при выполнении работ. Обязанности слесаря по КИП и А (электромеханика по СА и ПТО) и ИТР при выполнении ТОР.

Промежуточное тестирование (1 час)

Проведение итогового тестирования с использованием программного обеспечения WebTutor по всем разделам и темам, предусмотренным данной программой теоретического обучения, в количестве не менее 20 вопросов.

5 ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

5.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов
1	Первичный инструктаж на рабочем месте	1
2	Эксплуатация оборудования АСУТП	19
2.1	Диагностика и обслуживание оборудования АСУТП	19
	ИТОГО	20

5.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

Тема 1 Первичный инструктаж на рабочем месте (1 час)

Проведение для обучающихся мастером производственного обучения или преподавателем первичного инструктажа 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 2 Эксплуатация оборудования АСУТП

Тема 2.1 Диагностика и обслуживание оборудования АСУТП (19 часов)

Работа с технической документацией (схемы электрических соединений на учебном тренажере АСУТП) (1 час).

Выполнение самостоятельной сборки канала измерений (температура AI12/давление AI22/ уровень AI23) на учебном тренажере АСУТП. Выполнение самостоятельной сборки канала сигнализации (аварийный максимальный уровень AI32) на учебном тренажере АСУТП. Выполнение самостоятельной сборки канала управления (агрегатная задвижка DM01-2/ DM01-10/ агрегат вспомогательной системы DM07-1) на учебном тренажере АСУТП. Выполнение самостоятельной сборки цифрового канала RS-485 (15 часов).

Изучение индикации оборудования СУ. Правила и порядок замены модулей ввода-вывода ПЛК (1 час).

Изучение мнемознаков и мнемосхем, а также проведение диагностики оборудования АСУТП с применением АРМ (на примере тренажера оператора НПС/имитатора МПСА) (1 час).

Порядок контроля состояния в период эксплуатации ИБП (проверка наличия аварийных сигналов по АКБ, проверка напряжения и уровня зарядки аккумуляторов). Выполнение ТР ИБП (1 час).

6 ЭКЗАМЕН

№ п/п	Этап обучения	Количество часов
1	Теоретический экзамен	2
	ИТОГО	2

Теоретический экзамен

Теоретический экзамен проводится в виде устного теоретического экзамена по билетам, составленным из нижеприведенных экзаменационных вопросов. Допускается проведение теоретического экзамена в форме тестирования с использованием программного обеспечения WebTutor, где тест состоит не менее чем из 40 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.

По результатам теоретического экзамена оформляется протокол.

Лицам, получившим положительные оценки, выдается документ установленного образовательным учреждением образца, подтверждающий обучение на настоящих курсах.

7 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечания
1	2	3	4	5
1.	Коврик диэлектрический	шт.	–	По количеству рабочих мест
2.	Комплект инструментов измерительных для слесарных работ	компл.	–	По количеству рабочих мест
3.	Комплект инструментов для соединения и оконцевания жил проводов и кабелей	компл.	–	По количеству рабочих мест
4.	Комплект электрических принципиальных схем АСУТП объектов МТ (формат А2)	компл.	–	По количеству рабочих мест
5.	Комплект функциональных схем автоматизации оборудования АСУТП объектов МТ (формат А2)	компл.	–	По количеству рабочих мест (1 компл. на два рабочих места)
6.	Комплект схем автоматизации оборудования и систем НПС и/или НППС	компл.	–	По количеству рабочих мест (1 компл. на два рабочих места)
7.	Мультиметр цифровой	шт.	–	По количеству рабочих мест
8.	Указатель низкого напряжения (12-380 В)	шт.	1	-
9.	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	-
10.	Тренажер оператора НПС и/или имитатор МПСА	шт.	1	-
11.	Стенды демонстрационные по устройству и эксплуатации оборудования	компл.	1	По профессии

8 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ¹

1. 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».
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 30.09.2020 №685н об утверждении профессионального стандарта «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике».
3. ПОТЭЭ «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утверждены Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н).
4. ПТЭЭП «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (утверждены приказом Минэнерго России от 13.01.2003 № 6).
5. ПУЭ «Правила устройства электроустановок» Издание 7 (утверждены Минэнерго России 06.10.1999).
6. ОТТ-17.020.00-КТН-0286-21 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Оборудование нижнего уровня автоматизированных систем управления технологическим процессом. Общие технические требования».
7. РД-03.100.50-КТН-263-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Электрооборудование взрывозащищенное. Требования к проверкам».
8. РД-13.220.00-КТН-0243-20 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Правила пожарной безопасности на объектах организаций системы «Транснефть».
9. РД-23.080.00-КТН-257-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Магистральные и подпорные насосы для перекачки нефти и нефтепродуктов. Нормы вибрации».
10. РД-35.240.00-КТН-178-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Требования к монтажу оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом».
11. РД-35.240.50-КТН-109-17 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизация и телемеханизация технологического оборудования площадочных и линейных объектов. Основные положения».
12. РД-35.240.50-КТН-168-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Техническое обслуживание и ремонт».
13. 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».

¹⁾ 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ЭКЗАМЕНУ

1. Опишите требования к электропитанию оборудования МПСА.
2. Опишите назначение и состав СА резервуарного парка. Защиты РП.
3. Перечислите требования к защите оборудования АСУТП от электромагнитных и импульсных помех.
4. Опишите систему ТОР оборудования МПСА. Общие положения.
5. Перечислите агрегатные защиты МНА, требующие закрытия агрегатных задвижек.
6. Перечислите виды работ, которые предусматривает система ТОР АСУТП.
7. Перечислите агрегатные защиты МНА, не требующие закрытия агрегатных задвижек.
8. Перечислите функции систем автоматизации и телемеханизации ТП МТ.
9. Перечислите агрегатные защиты МНА, не предполагающие прохождения АВР.
10. Перечислите и опишите функции системы автоматизации НПС.
11. Перечислите общестанционные защиты, не требующие закрытия задвижек в УПС.
12. Опишите порядок составления технологических карт ТОР оборудования АСУТП.
13. Перечислите общестанционные защиты, требующие закрытия задвижек в УПС.
14. Перечислите, что должна содержать технологическая карта ТОР на ЕО АСУТП.
15. Перечислите общестанционные защиты, требующие одновременной остановки всех МНА.
16. Перечислите, что должна содержать технологическая карта ТОР на РГ АСУТП.
17. Перечислите режимы управления МНА. ПНА .
18. Перечислите режимы управления агрегатами вспомогательных систем.
19. Перечислите программы пуска МНА. Объясните порядок выполнения действий МПСА.
20. Опишите программы пуска МНА и ПНА.
21. Расскажите требования безопасности при проведении технического обслуживания и ремонта.
22. Опишите алгоритм управления АВО маслосистемы.
23. Опишите назначение, структуру и функции СА МНС.
24. Опишите алгоритм управления приточно-вытяжной вентиляцией МНС.
25. Перечислите требования к планированию работ по ТОР АСУТП.
26. Опишите алгоритм управления системой откачки утечек и дренажа.
27. Опишите назначение и методы регулирования САР.
28. Опишите режимы управления САР.
29. Перечислите перечень отчетных документов о выполнении ТОР АСУТП.
30. Опишите назначение и состав оборудования СТМ и ЛТМ. Технические и функциональные требования.
31. Расскажите действия слесаря по КИП и А (электромеханика по СА и ПТО) при возникновении неисправности или отказа оборудования АСУТП.
32. Перечислите функции СА резервуарного парка.
33. Объясните порядок формирования сигналов ТУ, ТС, ТИ, ТР в ЛТМ.
34. Опишите назначение и состав МПСА ПТ. Технические требования к МПСА ПТ.
35. Опишите состав ЕСДУ. Требования к подсистемам ЕСДУ.
36. Перечислите оборудование СУ МПСА, назначение, места установки.
37. Опишите назначение, состав оборудования и функции ЦСПА.
38. Перечислите оборудование ВУ МПСА, назначение, места установки.
39. Опишите алгоритм работы МПСА ПТ при формировании сигнала пожар в МНС.
40. Опишите уровни автоматизации микропроцессорной автоматизации, требования к каждому из уровней.