

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

СОГЛАСОВАНО

Первый вице-президент
ПАО «Транснефть»

Согласовано в СЭД М.С. Гришанин
«30» августа 2019 г.



ПРЕДСЕДАЮ

Вице-президент
ПАО «Транснефть»

Б.М. Король
«30» _____ 2019 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

повышения квалификации

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

Директор департамента
информационных технологий
ПАО «Транснефть»
Согласовано в СЭД О.А. Капитулов
«22» августа 2019 г.

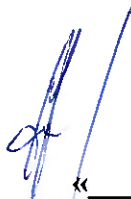
Директор департамента
управления персоналом
ПАО «Транснефть»
Согласовано в СЭД Е.В. Щурова
«24» июля 2019 г.

Москва 2019



**Лист согласования специалистами АО «Транснефть – Приволга»
к рабочей программе дополнительного профессионального образования
«Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт систем телемеханики»
(для руководителей и специалистов участков эксплуатации систем телемеханики,
участков ремонта и технического обслуживания систем телемеханики БПО)**

Начальник отдела АСУ ТП



А.Е. Афанасьев

«_____» _____ 20__ г.

**Лист согласования специалистами НОУ ДПО НУК
к рабочей программе дополнительного профессионального образования**

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

Зам. директора по УР НОУ ДПО НУК



О.В. Анашкина

«17» 09 2019 г.

Зав. методическим кабинетом НОУ ДПО НУК



М.Н. Гапонова

«17» 09 2019 г.

Преподаватель НОУ ДПО НУК



А.Н. Кузнецов

«17» 09 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	7
УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	10
ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	10
СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ.....	12
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ.....	19
ВОПРОСЫ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	20
ЛИТЕРАТУРА.....	25

В настоящем документе применены следующие сокращения:

АРМ - автоматизированное рабочее место;

АСУТП - автоматизированная система управления технологическим процессом;

БПО - база производственного обслуживания;

БУР - блок управления регулируемый;

ВОЛС - волоконно-оптическая линия связи;

ДЗ - дифференциальный зачет;

ЗА - запорная арматура;

ИБП - источник бесперебойного питания;

КИП - контрольно-измерительные приборы;

КИС - корпоративная информационная система;

ЛЧ - линейная часть;

МНА - магистральный насосный агрегат;

МНС - магистральная насосная станция;

МТ - магистральный трубопровод;

НПС - нефтеперекачивающая (нефтепродуктоперекачивающая) станция;

НТД - нормативно-техническая документация;

ОСТ - организация системы «Транснефть»;

ПАО - публичное акционерное общество;

ПиКТС - паспортизация и контроль технического состояния;

ПК - профессиональные компетенции;

ПКУ - пункт контроля и управления;

ПЛК - программируемый логический контроллер;

ПНА - подпорный насосный агрегат;

ПНС - подпорная насосная станция;

ПО - программное обеспечение;

ПСП - приемо-сдаточный пункт;

РП - резервуарный парк;

СА - система автоматизации;

САРД - система автоматического регулирования;

СДКУ - система диспетчерского контроля и управления;

СИКН - система измерения качества нефти;

СОД - средство очистки и диагностики;

СОУ - система обнаружения утечек;

СТМ - система станционной телемеханики;

СУЗ - информационная система управления знаниями в области АСУТП ПАО «Транснефть»;

ТМ - телемеханика;

ТОР - техническое обслуживание и ремонт;

ТСПД - технологическая сеть передачи данных;

ЦСПА - централизованная система противоаварийной автоматики;

SCADA - Supervisory Control And Data Acquisition

HART - Highway Addressable Remote Transducer.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к учебной программе дополнительного профессионального образования «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт систем телемеханики» (для руководителей и специалистов участков эксплуатации систем телемеханики, участков ремонта и технического обслуживания систем телемеханики БПО)

Настоящая программа является рабочей и разработана на основании типовой программы «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт систем телемеханики» (для руководителей и специалистов участков эксплуатации систем телемеханики, участков ремонта и технического обслуживания систем телемеханики БПО), утвержденной вице-президентом ПАО «Транснефть» 30.08.2019г.

Цель реализации программы. Программа имеет своей целью качественное изменение профессиональных компетенций слушателей, необходимых для профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации:

- способность читать технологические схемы объектов МТ, ориентироваться в технологических схемах объектов МТ, основных требованиях к технологическому процессу перекачки нефти и нефтепродуктов, АСУТП, задействованных в этом процессе и взаимодействии этих систем, требованиях к сооружениям НПС и ЛЧ МТ; понимать влияние характера движения и свойств жидкости на технологический процесс **(ПК-1)**;

- способность осуществлять сбор, хранение и актуализацию информации об эксплуатируемом оборудовании систем ТМ; процесс разработки, согласования и утверждения графиков ТОР оборудования; координировать работу всех служб и подразделений по обслуживанию оборудования ТМ **(ПК-2)**;

- способность выполнять техническое обслуживание и ремонт оборудования систем ТМ в соответствии с требованиями нормативной и эксплуатационной документации **(ПК-3)**;

- способность определять причины и устранять повреждения и отказы оборудования систем ТМ **(ПК-4)**;

- способность составлять эксплуатационную документацию и подготавливать отчетность по установленным формам **(ПК-5)**;

- способность осуществлять сбор, учет и анализ информации по отказам в АСУТП; участвовать в расследовании и установлении причин отказов; выполнять мероприятия по предупреждению отказов оборудования АСУТП **(ПК-6)**;

- способность ориентироваться в принципах построения сетей передачи данных в АСУТП, интерфейсах и протоколах, применяемых для обмена данными на нижнем, среднем и верхнем уровнях АСУТП **(ПК-7)**.

Планируемые результаты освоения программы. В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения компетенций, указанных в цели реализации программы:

слушатель должен знать:

- требования действующей нормативной документации в области АСУТП МТ в объеме, предусмотренном данной программой;
- перечень технологического оборудования и средств АСУТП площадочных объектов и объектов линейной части МТ, общие технические требования к оборудованию, технические особенности реализации АСУТП МТ;
- основы построения сетей передачи данных;
- критерии технического состояния оборудования систем ТМ;
- причины возникновения отказов в работе оборудования систем ТМ, меры их предупреждения и устранения, типы отказов, порядок расследования и учета отказов;
- требования к алгоритмам работы систем ТМ, порядок проведения технического обслуживания, ремонта и эксплуатации оборудования систем ТМ;
- требования к метрологическому обеспечению СА и ТМ технологических процессов.

слушатель должен уметь:

- 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.

Категория слушателей - руководители и специалисты участков эксплуатации С А и ТМ НПС, участков ремонта и технического обслуживания систем ТМ БПО.

Слушатели должны иметь при себе комплект спецодежды и удостоверения по охране труда и электробезопасности.

Слушатели должны иметь при себе комплект спецодежды и удостоверения по охране труда и электробезопасности.

Оценка качества освоения программы. Промежуточный контроль проводится в форме итогового тестирования с применением информационных систем.

Оценка качества освоения программы осуществляется аттестационной комиссией на основе пятибалльной системы оценок по основным разделам программы, выносимым на междисциплинарную итоговую аттестацию в форме экзамена.

Материально-технические условия реализации программы.

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	лекции	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Учебный класс	практические занятия	учебный тренажер для персонала, обслуживающего автоматизированные системы управления технологическим процессом (АСУТП)

Кадровое обеспечение программы. К проведению занятий привлекается преподавательский состав вузов и корпоративных образовательных организаций ПАО «Транснефть», имеющих опыт разработки и реализации программ дополнительного профессионального образования в соответствии с профилем программы обучения. К проведению занятий могут привлекаться специалисты ПАО «Транснефть» и ОСТ по направлению деятельности.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов	Всего, часов	В том числе		СРС	Форма контроля
			Лекции	Практич. занятия		
	Вводное занятие	2	2	-	-	Входное тестирование
1	Объекты МТ. Технология перекачки нефти и нефтепродуктов	5	5	-	-	
2	Охрана труда, промышленная безопасность	8	8	-	-	
3	Программно-аппаратные средства АСУТП	30	6	18	6	
4	Телемеханизация МТ	17	14	3	-	
5	Сопровождение систем ТМ	16	6	10	-	
Итого:		78	41	31	6	
Итоговое тестирование		2				Тестирование
Консультации:		2				
Итоговая аттестация:		12				
- практическое обучение		4				
- теоретическое обучение		8				
Всего:		94				

СРС - самостоятельная работа слушателей во внеаудиторное время (часы не учитываются при расчете стоимости обучения).

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов	Всего, часов	В том числе		СРС	Форма контроля
			Лекции	Практич. занятия		
	Вводное занятие	2	2	-	-	Входное тестирование
1	Объекты МТ. Технология перекачки нефти и нефтепродуктов	5	5	-	-	
1.1	Состав сооружений МТ	2	2	-	-	
1.2	Технология перекачки нефти и нефтепродуктов	3	3	-	-	
2	Охрана труда, промышленная безопасность	8	8	-	-	
2.1	Охрана труда	2	2	-	-	
2.2	Промышленная безопасность	2	2	-	-	

№ п/п	Наименование разделов	Всего, часов	В том числе		СРС	Форма контроля
			Лекции	Практич. занятия		
2.3	Пожарная безопасность	2	2	-	-	
2.4	Экологическая безопасность	2	2	-	-	
3	Программноаппаратные средства АСУТП	30	6	18	6	
3.1	Оборудование нижнего уровня систем АСУТП	16	2	10	4	
3.1.1	Классификация КИП и принципы работы	8	-	4	4	
3.1.2	Средства управления и регулирования исполнительных механизмов	7	1	6	-	
3.1.3	Правила чтения электрических схем АСУТП	1	1	-	-	
3.2	Программно-аппаратные средства среднего уровня АСУТП	2	2	-	-	
3.3	Требования к монтажу оборудования АСУТП	8	-	6	2	
3.4	Электропитание и заземление оборудования АСУТП	3	1	2	-	
3.5	Промышленные информационные сети	1	1	-	-	
4	Телемеханизация МТ	17	14	3	-	
4.1	Телемеханизация оборудования МТ	5	4	1	-	
4.2	Система линейной телемеханики	2	2	-	-	
4.3	Единая система диспетчерского управления	4	4	-	-	
4.4	Принципиальные электрические схемы управления исполнительными механизмами	4	2	2	-	
4.5	Организация технологических сетей передачи данных в АСУТП МТ	2	2	-	-	

№ п/п	Наименование разделов	Всего, часов	В том числе		СРС	Форма контроля
			Лекции	Практич. занятия		
5	Сопровождение систем ТМ	16	6	10	-	
5.1	Эксплуатация систем ТМ	6	6	-	-	
5.2	Отработка на учебном тренажере персонала АСУТП навыков поиска неисправностей оборудования систем ТМ	10	-	10	10	
Итого:		78	41	31	6	
Итоговое тестирование		2				Тестирование
Консультации:		2				
Итоговая аттестация:		12				
- практическое обучение		4				
- теоретическое обучение		8				
Всего:		94				

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

Вводное занятие (2 часа)

Ознакомление обучающихся с программой и организацией обучения в образовательном учреждении, проведение вводного инструктажа по охране труда и пожарной безопасности, проведение входного контроля знаний обучающихся в виде тестирования с использованием информационных систем. Результаты входного тестирования направляются в отдел организации обучения ЦП А АО «Транснефть - Верхняя Волга».

Раздел 1. Объекты МТ. Технология перекачки нефти и нефтепродуктов (5 часов)

Тема 1.1. Состав сооружений МТ (2 часа)

Технологические объекты НПС. Основное и вспомогательное оборудование НПС. Назначение, состав, принцип работы МНА, ПНА, ССВД, САРД. Индивидуальные вспомогательные системы МНА. Вспомогательные системы: маслоснабжения, вентиляции, сбора и откачки утечек, пожаротушения.

Назначение, классификация и основные характеристики резервуаров. Требования, предъявляемые к резервуарным паркам.

Технологические объекты ЛЧ МТ. Узлы запорной арматуры, подводные переходы через водные преграды, системы регулирования давления ЛЧ, камеры приема пуска средств очистки и диагностики. Требования к технологическому оборудованию ЛЧ МТ.

Определение мест установки узлов задвижек. Требования к размещению ПКУ на ЛЧМТ.

Тема 1.2 Технология перекачки нефти и нефтепродуктов (3 часа)

Технологический процесс и схемы перекачки. Особенности организации процесса перекачки на головных, промежуточных НПС и промежуточных НПС с резервуарным парком по технологическим схемам.

Основы гидравлики. Q-H характеристики насосных агрегатов и перекачивающих станций. Последовательное и параллельное соединение насосов. Совмещенная характеристика насосной станции и трубопровода. Гидравлический уклон и его практическое применение. Автоматизированная система контроля «Гидроуклон». Регулирование режимов работы трубопровода. Кавитация. Гидравлический удар.

Раздел 2. Охрана труда, промышленная безопасность (8 часов)

Тема 2.1 Охрана труда (2 часа)

Основные нормативные правовые акты РФ, устанавливающие требования по охране труда. Права и обязанности работника в области охраны труда, ответственность за нарушение требований охраны труда. Порядок обучения и проверки знаний требований по охране труда. Виды инструктажей по охране труда, их содержание, порядок проведения и регистрации. Классификация и порядок расследования несчастных случаев на производстве, профессиональных заболеваний. Требования безопасности (организация рабочего места) при проведении ТОР систем автоматики и КИП. Требования безопасности (организация рабочего места) при проведении погрузо-разгрузочных работ. Требования безопасности (организация рабочего места) при выполнении работ в замкнутых пространствах. Требования безопасности (организация рабочего места) при выполнении работ на высоте. Порядок применения и эксплуатации ручного электрифицированного инструмента на объектах ПАО «Транснефть». Несчастные случаи с работниками ОСТ по направлению производственной деятельности.

Тема 2.2 Промышленная безопасность (2 часа)

Российское законодательство в области промышленной безопасности. Регистрация опасных производственных объектов. Лицензирование в области промышленной безопасности. Обязанности организаций в обеспечении промышленной безопасности. Требования к техническим устройствам, применяемым на опасных производственных объектах. Порядок предаттестационной подготовки, аттестации и проверки знаний работников организаций, поднадзорных Ростехнадзору. Требования промышленной безопасности к расследованию причин аварий, инцидентов и несчастных случаев на объектах, поднадзорных Ростехнадзору. Экспертиза промышленной безопасности. Декларирование промышленной безопасности. Анализ опасности и оценка риска. Ответственность за нарушение требований законодательства в области промышленной безопасности.

Тема 2.3 Пожарная безопасность (2 часа)

Нормативно-правовые акты в области пожарной безопасности. Система обеспечения пожарной безопасности. Порядок действий в случае возникновения пожара.

Тема 2.4 Экологическая безопасность (2 часа)

Система экологического менеджмента в ПАО «Транснефть» и ОСТ. Обращение с отходами производства и потребления на объектах ОСТ.

Раздел 3. Программно-аппаратные средства АСУТП (32 часа)

Тема 3.1. Оборудование нижнего уровня АСУТП (6 часов, аудиторных - 2 часа, самостоятельное изучение - 4 часа)

Тема 3.1.1. Классификация КИП и принципы работы (4 часа) (самостоятельное изучение)

Классификация КИП. Структура измерительного прибора (чувствительный элемент, передаточное звено, указатель).

Вторичные приборы, регистраторы, нормализаторы сигналов, блоки гальванической развязки.

Системы передачи показаний приборов на расстояние. Электроизмерительные приборы. Устройство, принцип действия, характеристики, места установки, проверка работоспособности: приборы измерения и контроля давления, приборы измерения температуры, приборы измерения уровня, газоанализаторы углеводородов, средства обнаружения пожара, приборы контроля вибрации, приборы измерения расхода и количества нефти, сигнализаторы прохождения СОД.

Тема 3.1.2. Средства управления и регулирования исполнительных механизмов (1 час)

Электроприводы для управления запорной арматурой. Электроприводы для управления регулирующими заслонками САР. Блоки управления и регулирования электроприводов ЗА и заслонок САР. Их устройство, состав оборудования, принцип работы, технические требования, основные контролируемые параметры и характеристики.

Насосные агрегаты ёмкости подземной. Устройство, принцип работы, технические требования, основные параметры и характеристики.

Тема 3.1.3. Правила чтения электрических схем АСУТП (1 час)

Условные обозначения элементов автоматизации, принципы построения. Кодирование входной и выходной информации, идентификаторы.

Условные обозначения элементов технологического и электротехнического оборудования на электрических схемах.

Тема 3.2. Программно-аппаратные средства среднего уровня АСУТП (2 часа)

Техническое обеспечение среднего уровня систем ТМ. Состав оборудования среднего

уровня АСУТП.

Классификация ПЛК (по количеству каналов, по расположению модулей, по конструктивному исполнению и т.п.). Архитектура ПЛК. Технические требования к ПЛК линейного объекта МТ.

Системное, инструментальное и прикладное программное обеспечение. Назначение ПО в ЛТМ. Требования к ПО СУ ЛТМ.

Тема 3.3. Требования к монтажу оборудования АСУТП (2 часа) (самостоятельное изучение)

Требования к монтажу оборудования нижнего уровня АСУТП площадочных объектов МТ: КИП, средства обнаружения пожара, средства оповещения и управления, щиты приборные, шкафы НУ, манометрические сборки, клеммные коробки, кроссы и шкафы кроссовые оптические, БУР. Требования к монтажу кабельных сетей АСУТП. Общие требования к прокладке кабелей. Требования к вводу кабелей в здания и блок контейнеры. Требования к искробезопасным цепям. Требования к монтажу волоконно-оптических кабелей и кабелей типа «витая пара».

Требования к монтажу оборудования среднего уровня: шкафы телемеханики, ИБП.

Тема 3.4. Электропитание и заземление оборудования систем ТМ (2 часа)

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

Защита оборудования от электромагнитных и импульсных помех (гроза, наведенное напряжение, скачки напряжения, вызванные коммутационными устройствами). Обзор устройств защиты, типовые схематические решения.

Требования к заземлению кабелей и оборудования систем ТМ.

Тема 3.5. Промышленные информационные сети (1 часа)

Промышленные сети. Обзор основных топологических структур промышленных сетей и их разновидностей: звезда, кольцо, шина. Сравнительная характеристика основных топологий.

Понятие протокола и интерфейса. Основные характеристики интерфейсов и протоколов, применяемых в системах автоматизации объектов МТ.

Синхронизация данных. Описание последовательного и параллельного способа передачи данных, достоинства и недостатки применения в АСУТП. Особенности синхронного и асинхронного способа передачи данных.

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практических занятий	Трудоемкость, час.
3.1.1	Классификация КИП и принципы работы Настройка приборов КИП и А с использованием HART-коммуникатора/HART-МО дема и специализированного ПО предприятий-изготовителей оборудования. Особенности настройки радарных уровнемеров. Настройка измерительных преобразователей температуры.	4
3.1.2	Средства управления и контроля состояния исполнительных механизмов Подключение, настройка БУР электроприводов задвижек.	6
3.3	Требования к монтажу оборудования АСУТП: разделка кабелей, монтаж кабельных вводов, монтаж схем управления и КИП Разделка и монтаж кабелей: резка, разделка, зачистка, оконцевание кабельной продукции. Монтаж контрольных кабелей: маркировка кабелей, подключаемых к оборудованию АСУТП. Монтаж кабельных вводов: маркировка кабельных вводов, монтаж кабельного ввода в клеммную коробку, заведение кабеля через кабельный ввод. Монтаж схем управления, сигнализации и измерения, монтаж и маркирование КИП. Поиск и устранение неисправностей.	6
3.4	Электропитание и заземление оборудования СТМ Порядок работы с ИБП. Диагностика технического состояния резервированных систем бесперебойного питания. Переход ИБП в режим байпаса. Поиск неисправностей в схемах подключения ИБП. Порядок восстановления работоспособности ИБП.	2

Раздел 4. Телемеханизация МТ (17 часов)

Тема 4.1. Телемеханизация оборудования МТ (4 часа)

Построение систем ТМ.

Типовые проектные решения по телемеханизации объектов ЛЧ МТ (площадка УЗА, блок-контейнер ПКУ и т.д.).

Схемы автоматизации объектов ЛЧ МТ (узел запорной арматуры, узел пуска-приёма СОД, ёмкость подземная на узле пуска-приёма СОД на ЛЧ).

Система станционной телемеханики. Назначение и функциональный состав системы. Технические требования и функциональные требования.

Тема 4.2. Система линейной телемеханики (2 часа)

Назначение и функциональный состав. Технические требования к системе. Организация каналов связи ТМ. Требования к функции синхронизации времени. Взаимодействие со смежными системами: СОУ, СДКУ, ЦСПА

Тема 4.3. Единая система диспетчерского управления (4 часа)

Структура ЕСДУ. Системы, входящие в состав ЕСДУ.

Назначение, состав и функции СДКУ. Перечень информации, передаваемой с ЛЧ, НПС, СИКН, ПСП. Взаимодействие СДКУ со смежными системами. Обзор применяемых SCADA-систем.

Назначение, состав и функции ЦСПА. Алгоритмы автоматических защит ЦСПА. Взаимодействие ЦСПА со смежными системами.

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

Тема 4.4. Принципиальные электрические схемы управления исполнительными механизмами (2 часа)

Принципиальные электрические схемы управления линейной задвижкой с подготовкой к ТУ и без подготовки, насосным агрегатом емкости подземной узла пуска-пропуска СОД.

Тема 4.5. Организация технологических сетей передачи данных в АСУТП МТ (2 часа)

Структура ТСПД линейного объекта МТ. Требования к структуре и оборудованию, решения по интеграции ТСПД ЛТМ со смежными системами. Требования по информационной безопасности в ТСПД ЛТМ.

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практических занятий	Трудоемкость, час.
4.1	Телемеханизация оборудования МТ Отработка навыков чтения функциональных схем автоматизации: Схема автоматизации УЗА на ЛЧ, узла пуска-приёма СОД, ёмкости подземной на узле пуска-приёма СОД. Принципиальная электрическая схема управления линейной задвижкой с подготовкой к ТУ и без подготовки, агрегатом вспомогательных систем, Поиск неисправностей в схемах автоматизации.	1
4.4	Принципиальные электрические схемы управления исполнительными механизмами Отработка навыков чтения электрических принципиальных схем автоматизации: Принципиальная электрическая схема управления линейной задвижкой с подготовкой к ТУ и без подготовки, агрегатом вспомогательных систем, Поиск неисправностей в схемах автоматизации.	2

Раздел 5. Сопровождение систем ТМ (16 часов)

Тема 5.1. Эксплуатация систем ТМ (6 часов)

Организация, планирование и проведение работ по ТОР АСУТП. Границы зон ответственности отделов (служб) ОСТ.

Проверка работоспособности каналов измерения, сигнализации, управления, регулирования и алгоритмов, реализованных АСУТП (площадочных объектов, ЛЧ МТ, диспетчеризации).

Маскирование зашит (входов, выходов). Имитация, замещение параметров, порядок выполнения работ. Порядок оформления разрешительной документации на выполнение работ.

Требования безопасности при проведении работ по ТОР АСУТП.

Порядок подготовки оборудования АСУТП ЛЧ МТ к эксплуатации в осенне- зимний период и период весеннего паводка. Состав работ, сроки, документация.

Формирование, восполнение и хранение технологического резерва. Определение нормативов, порядок хранения и использования.

Аварийный запас. Нормативы, условия хранения, проверка состояния АЗ, порядок использования и восполнения.

Порядок повторного использования заменённого после реконструкции оборудования АСУТП.

Обзор и анализ типовых причин отказов АСУТП и неверных действий персонала, произошедших на объектах МТ. Принятые меры в ПАО по недопущению подобных отказов.

Порядок доработки ПО МПСА собственными силами, подрядными организациями. Выявление необходимости доработки ПО, оформление ФТ, доработка ПО, испытания, внедрение, проведение ТО программного обеспечения.

Диагностирование АСУТП. Периодичность. Состав АСУТП и оборудования, подлежащего диагностированию. Порядок проведения работ. Отчетность.

Техническое обучение персонала АСУТП. Порядок составления тематик, программ обучения, графиков обучения. Периодичность, отчетность.

Назначение, структура и задачи СУЗ. Поиск и размещение информации в СУЗ.

Тема 5.2. Отработка на учебном тренажере персонала АСУТП навыков поиска неисправностей оборудования систем ТМ (10 часов)

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практических занятий	Трудоемкость, час.
5.2	Отработка на учебном тренажере персонала АСУТП навыков обслуживания, поиска неисправностей и ремонта оборудования.	10

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

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

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 120 вопросов.

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

По окончании практического обучения, с применением учебного тренажёра АСУТП проводится практический экзамен, в состав которого 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 практического задания итоговой проверки знаний обучаемый:

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

Теоретический экзамен проводится в виде собеседования по экзаменационным билетам. Билеты устного экзамена состоят из пяти вопросов, сформированных по одному вопросу из каждого раздела программы.

Слушатель считается аттестованным, если имеет положительные результаты (оценки 3, 4 или 5) выполнения практического и теоретического экзамена.

Обучающимся, успешно сдавшим экзамен, выдается документ установленного ОО образца.

Перечень разделов и вопросов, выносимых на экзамен, приведен в Разделе 5. «Итоговая аттестация».

ВОПРОСЫ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы к разделу 1

1. Схемы перекачки нефти и нефтепродуктов по МТ.
2. Q-H характеристики насосных агрегатов и перекачивающих станций.
3. Последовательное и параллельное подключение насосных агрегатов.
4. Совмещенная характеристика насосной станции и трубопровода.
5. Гидравлический уклон и его практическое применение.
6. Регулирование режимов работы трубопровода.
7. Классификация резервуаров, основные требования к РП.
8. Основные объекты МТ. Основные требования к сооружениям НПС.
9. Оборудование вспомогательных систем. Назначение и принцип работы.
10. Вспомогательное оборудование насосной станции
11. Требования к резервуарным паркам
12. Технологический процесс и схемы перекачки нефти и нефтепродуктов
13. Классификация и основные характеристики резервуаров
14. Основное оборудование НПС
15. Вспомогательное оборудование НПС
16. Режимы работы трубопровода
17. Состав объектов и сооружений головной НПС
18. Состав объектов и сооружений промежуточной НПС
19. Технологические объекты ЛЧ МТ
20. Требования к технологическому оборудованию ЛЧ МТ

Вопросы к разделу 2

1. Права и обязанности работника по обеспечению требований охраны труда.
2. Ответственность за соблюдение требований охраны труда и промышленной безопасности.
3. Классификация и порядок расследования несчастных случаев на производстве.
4. Виды инструктажей по охране труда, содержание, порядок проведения и регистрации.
5. Требования безопасности при выполнении работ в замкнутых пространствах.
6. Требования безопасности при выполнении работ на высоте.
7. Порядок применения и эксплуатации ручного электрофицированного инструмента.
8. Понятие авария и инцидент на объектах МТ
9. Требования к техническим устройствам на опасных производственных объектах.

10. Требования к допуску персонала при проведении работ на высоте.
11. Взрыво и пожароопасные свойства нефти.
12. Порядок обучения и проверки знаний требований охраны труда.
13. Определение опасных производственных объектов по ФЗ № 116.
14. Понятие авария и инцидент по ФЗ № 116.
15. Понятие ПДК, ПДВК. НКПР, ВКПР. Численные значения для нефти и нефтепродуктов.
16. Несчастные случаи с работниками ОСТ по направлению деятельности.
17. Ответственность должностных лиц за нарушение требований охраны труда.
18. Основные причины пожара. Порядок действий при возникновении пожара.
19. СЭМ. Основные термины и определения.
20. Антропогенное воздействие на окружающую среду.

Вопросы к разделу 3

1. Правила монтажа приборов КИП.
2. Принципы прокладки проводов и кабелей АСУТП.
3. Требования к электропитанию оборудования МПС А. Типовые структурные схемы электропитания оборудования МПСА.
4. Состав оборудования НУ, СУ. Расположение, функциональное назначение и взаимосвязь оборудования НУ, СУ.
5. Состав оборудования СУ и ВУ. Расположение, функциональное назначение и взаимосвязь оборудования СУ и ВУ.
6. Требования к монтажу оборудования нижнего уровня АСУТП.
7. Газоанализаторы углеводородов. Назначение, принцип действия, места установки, автоматические защиты по загазованности.
8. Приборы для измерения температуры. Назначение, принцип действия, места установки, автоматические защиты по температуре.
9. Приборы для измерения давления. Назначение, принцип действия, места установки.
10. Средства обнаружения пожара. Назначение, принцип действия, места установки, автоматические защиты по пожару.
11. Приборы для измерения уровня. Назначение, принцип действия, места установки, автоматические защиты по уровню.
12. Интерфейсы RS-232, RS-485. Технические характеристики канала связи, аппаратное обеспечение, применение в МПСА.
13. Основные характеристики протоколов передачи данных в МПСА.
14. Категории потребителей по надежности электроснабжения.

15. Назначение и принцип работы ИБП.
16. Требования к защите оборудования МПСА от электромагнитных и импульсных помех в (гроза, наведенное напряжение, скачки напряжения, вызванные коммутационными устройствами).
17. Системы заземления оборудования МПСА. Требования к заземлению кабелей и оборудования СА.
18. Электроприводы для управления запорной арматурой Типы управляющих воздействий
19. Блоки управления и регулирования электроприводов, принцип работы
20. Требования к монтажу оборудования среднего уровня АСУТП.

Вопросы к разделу 4

1. Схема автоматизации УЗА на ЛЧ.
2. Схема автоматизации узла пуска-приёма СОД.
3. Схема автоматизации ёмкости подземной на узле пуска-приёма СОД.
4. Состав оборудования ШТМ.
5. Организация питания ШТМ
6. Состав оборудования КИП и А колодца трубопровода.
7. Каналы связи для ТМ (радиоканалы, кабельные и оптоволоконные линии связи).
8. Топологии СПД, применяемых в АСУТП МН.
9. Организация сетевого обмена в системах ТМ.
10. Способы обнаружения утечек из МТ.
11. Построение СОУ. Принципы работы.
12. Характеристики различных видов СОУ.
13. Способы проверки работоспособности СОУ.
14. Принципы построения систем ТМ.
15. Перечень контролируемых нормативных параметров ЛЧ.
16. Перечень информации, передаваемой с ЛЧ в СДКУ.
17. Принципы построения СДКУ.
18. Схема электрическая принципиальная управления линейной задвижкой с подготовкой к ТУ.
19. Схема электрическая принципиальная управления насосным агрегатом емкости подземной узла пуска-приема СОД.
20. ЦСПА. Назначение, контролируемые параметры и алгоритмы. Взаимодействие с другими АСУТП.

Вопросы к разделу 5

1. Границы зон ответственности отделов (служб) ОСТ при организации и проведении

ТОР блоков управления электроприводов ЗА.

2. Организация работ по ТОР оборудования СА. Порядок вывода оборудования в ремонт. Разрешительная документация для проведения работ.

3. Перечень работ по ТОР и калибровке канала измерения датчика загазованности.

4. Перечень работ по ТОР импульсных линий. Порядок проверки на прочность и герметичность.

5. Контроль технического состояния оборудования АСУТП. Периодический (в т.ч. ежедневный) осмотр оборудования АСУТП. Критерии, на которые необходимо обращать внимание для оборудования НУ, СУ, ВУ АСУТП.

6. Порядок диагностирования АСУТП. Периодичность. АСУТП и состав оборудования, подлежащих диагностированию. Порядок оформления ТЗ, проведения работ. Отчетность.

7. Порядок доработки ПО ЛТМ собственными силами, подрядными организациями. Выявление необходимости, оформление ФТ, доработка ПО, испытания, внедрение на объекте.

8. Технологический резерв оборудования АСУТП. Определение нормативов, порядок хранения и использования.

9. Порядок повторного использования заменённого после реконструкции оборудования АСУТП.

10. Порядок подготовки оборудования АСУТП линейного объекта к эксплуатации в осенне-зимний период. Состав работ, сроки, документация.

11. Техническое обучение персонала АСУТП. Порядок составления тематик, программ, графиков обучения. Периодичность, отчетность.

12. ТСБ. Порядок оформления ТСБ и выполнения требований, указанных в ТСБ.

13. Проверка и анализ работы САР давления. Периодичность, критерии проверки, отчетность.

14. Порядок формирования годового Плана закупки запасных частей и МТР для РЭН. Применение кодов МТР АСУ НСИ. Определение стоимости закупаемых МТР. Порядок использования и вовлечения МТР при ТОР.

15. Проверка работоспособности каналов измерения, сигнализации, управления, регулирования и алгоритмов, реализованных АСУТП (площадочных объектов, ЛЧ, диспетчеризации).

16. Маскирование защит (входов, выходов). Испытательный режим, имитация, замещение параметров. Порядок оформления разрешительной документации.

17. Технологические карты (ТК) ТОР и инструкции эксплуатационные специальные (ИЭС). Содержание ТК ТОР и ИЭС. Порядок составления ТК и ИЭС и использования в работе персонала.

18. Требования безопасности при проведении работ по ТОР АСУТП. СИЗ, инструктажи, требования к инструменту.

19. Объекты, входящие в зону ответственности службы АСУ ТП.

20. Обзор и анализ отказов АСУТП, произошедших на объектах МТ.

ЛИТЕРАТУРА¹⁾

1. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ.
2. «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 N 195-ФЗ.
3. «Уголовный кодекс Российской Федерации» от 13.06.1996 N 63-ФЗ.
4. Постановление Правительства РФ от 15.12.2000 N 967 (ред. от 24.12.2014) «Об утверждении Положения о расследовании и учете профессиональных заболеваний».
5. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
6. Федеральный закон «О введении в действие Градостроительного кодекса Российской Федерации» от 29.12.2004 №191-ФЗ.
7. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 №184-ФЗ.
8. Федеральный закон «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в случае аварии на опасном объекте» от 27.07.2010 №225-ФЗ.
9. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 №68-ФЗ.
10. Федеральный закон «О лицензировании отдельных видов деятельности» от 04.05.2011 №99-ФЗ.
11. «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)».
12. «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭЭ)» (ред. от 15.11.2018).
13. СП 77.13330.2016 «СНиП 3.05.07-85 Системы автоматизации».
14. «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)».
15. «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)».
16. ОР-13.040.00-КТН-006-12 «Контроль воздушной среды на объектах магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов».
17. ОР-23.040.00-КТН-141-11 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт оборудования и сооружений. Зоны ответственности служб организаций системы «Транснефть».

1) Примечание - При замене (изменении) ссылочного документа следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей данную ссылку.

18. ОР-03.Ю0.50-КТН-085-Ю «Порядок проверки состояния электрооборудования и сетей во взрывоопасных зонах объектов магистральных нефтепроводов».
19. ОР-35.240.50-КТН-111-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Порядок учета и анализа отказов оборудования».
20. ОР-75.180.00-КТН-039-08 «Требования к технологическим схемам нефтеперекачивающих станций, профилям и схемам линейной части магистральных нефтепроводов ОАО «АК «Транснефть»».
21. ОТТ-17.020.00-КТН-253-Ю «Магистральный нефтепровод. Контрольноизмерительные приборы. Общие технические требования».
22. ОТТ-33.200.00-КТН-116-16 «Магистральный нефтепровод. Блок-контейнер пункта контроля и управления линейной телемеханики. Общие технические требования».
23. ОТТ-23.040.00-КТН-164-12 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Колодцы для трубопроводов. Общие технические требования».
24. ОР-03.Ю0.50-КТН-085-Ю «Порядок проверки состояния электрооборудования и сетей во взрывоопасных зонах объектов магистральных нефтепроводов».
25. ОТТ-23.080.00-КТН-049-Ю «Насосы нефтяные магистральные и агрегаты электронасосные на их основе. Общие технические требования».
26. ОТТ-35.240.00-КТН-137-13 с Изм1 «Система диспетчерского контроля и управления. Общие технические требования».
27. ОТТ-23.080.00-КТН-Ю9-12 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Насосы центробежные подпорные вертикальные и горизонтальные для перекачки нефтепродуктов и агрегаты электронасосные на их основе. Общие технические требования».
28. ОТТ-23.040.01-КТН-160-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Системы сглаживания волн давления. Общие технические требования».
29. РД-23.080.00-КТН-064-10 «Методика расчета уставок по минимальному давлению на входе НПС».
30. РД-35.240.00-КТН-210-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. АСУТП и технологические сети связи организаций системы «Транснефть». Требования к мерам и способам обеспечения информационной безопасности».
31. РД-35.240.60-КТН-029-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Система диспетчерского контроля и управления. Требования к типовым экраным формам».
32. РД-35.240.50-КТН-109-17 «Автоматизация и телемеханизация технологического оборудования площадочных и линейных объектов магистральных нефтепроводов и

нефтепродуктопроводов. Основные положения».

33. 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».

34. РД-35.240.50-КТН-243-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Системы автоматизации технологического оборудования площадочных объектов. Экранные формы».

35. РД-33.040.00-КТН-047-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Сети связи. Нормы проектирования».

36. РД-35.240.00-КТН-178-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Требования к монтажу оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом».

37. РД-35.240.50-КТН-244-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Системы автоматизации и телемеханизации технологического оборудования площадочных и линейных объектов. Нормы проектирования».

38. РД- РД-35.240.50-КТН-168-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Техническое обслуживание и ремонт».

39. РД-91.200.00-КТН-175-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Нефтеперекачивающие станции. Нормы проектирования».

40. ТПР-75.180.00-КТН-057-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Нефтеперекачивающие станции. Типовые проектные и технические решения».

41. ТПР-35.240.50-КТН-090-17 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Централизованная система противоаварийной автоматики. Типовые проектные и технические решения».

42. Зайцев С.А., Грибанов Д.Д. и др. Контрольно-измерительные приборы и инструменты. М.: Академия, 2003.

43. Каминский М.Л. Монтаж приборов и систем автоматизации. М.: Высшая школа, 2001.

44. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями. СПб.: ДЕАН, 2008.

45. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений. М.: Высшая школа, 2002.

46. Захаров В.И. и др. Оператор НППС. Учебное пособие Часть 2. Тюмень: ТУЦ, 2005.

47. Протасов В.Ф., Матвеев А.С. Экология. Термины и понятия. Стандарты, сертификация. Нормативы и показатели. М.: Финансы и статистика, 2001.