

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА
дополнительного профессионального образования

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

(для руководителей и специалистов ЭСАиТМ НПС, РТО СА и РТО ТМ БПО)

Направление: Автоматизация и управление нефтепродуктоперекачивающих станций

Новокуйбышевск, 2023 г.

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

СОГЛАСОВАНО

Вице-президент
ПАО «Транснефть»

Согласовано в СЭД П.А. Ревель-Муроз

«22» декабря 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ
Вице-президент
ПАО «Транснефть»

Б.М. Король

«23» 12 2022 г.

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

курса целевого назначения

«Эксплуатация АСУТП площадочных и линейных объектов МТ»

(для руководителей и специалистов ЭСАиТМ НПС, РТО СА и РТО ТМ БПО)

Заместитель вице-президента
ПАО «Транснефть»

Согласовано в СЭД М.Н. Фазлыев

«20» декабря 2022 г.

Москва 2022



30204

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	3
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	11
5.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	11
5.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ.....	11
6 ЭКЗАМЕН.....	13
7 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ.....	14
8 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ	16
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ЭКЗАМЕНУ	18

1 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

- АРМ – автоматизированное рабочее место;
- АССО - автоматизированной системы сбора отчетности;
- АСУТП – автоматизированная система управления технологическим процессом;
- БПО – база производственного обслуживания;
- БРУ – блок ручного управления;
- ИСУИ – информационная система управления инцидентами;
- ИСУНД - информационная система управления инцидентами нормативные документы;
- КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика;
- КЦ – контроллер центральный;
- МПСА – микропроцессорная система автоматизации;
- МТ – магистральный трубопровод;
- ОО – образовательная организация;
- ПиКТС – паспортизация и контроль технического состояния;
- САР – система автоматического регулирования;
- СБИБ - сервисный бюллетень информационной безопасности;
- СПД – сеть передачи данных;
- СУЗ - система управления знаниями АСУТП;
- ТО – техническое обслуживание;
- ТСБ – технический сервисный бюллетень;
- ТП – технологический процесс;
- ТР – телерегулирование;
- УСО – устройство сопряжения с объектом;
- ШИВ - шкаф информационного взаимодействия;
- SCADA – (Supervisory Control And Data Acquisition) – диспетчерское управление и сбор данных.

2 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана с учетом требований, содержащихся в РД-03.100.30-КТН-0072-23 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Обучение персонала организаций системы «Транснефть». Планирование и организация».

Цель обучения. Подготовить обучающихся к применению в профессиональной деятельности компетенций по эксплуатации МПСА площадочного объекта и системы линейной телемеханики МТ.

В результате прохождения программы, обучающиеся должны подтвердить:

знания:

- принципов построения и работы МПСА площадочного объекта МТ;
- принципов построения и работы системы линейной телемеханики МТ;
- требований к проведению ТОР МПСА площадочного объекта МТ;
- требований к проведению ТОР системы линейной телемеханики МТ.

умения:

- осуществлять настройку измерительных каналов МПСА площадочного объекта МТ;
- осуществлять настройку измерительных каналов ЛТМ;
- проводить тестирование МПСА площадочного объекта МТ;
- проводить ТОР МПСА площадочного объекта МТ.

Особенности организации учебного процесса. Программа включает в себя теоретическое и практическое обучение, экзамен в ОО. По завершении курса обучения и успешной сдачи экзамена обучающимся выдается удостоверение установленного ОО образца.

Категория слушателей: руководители и специалисты участков эксплуатации систем автоматизации и телемеханики НПС, участков ремонта и технического обслуживания систем автоматизации и телемеханики БПО.

Средства обучения (СО):

И – инструкция	ИЛ – иллюстрация	ПК – ПЭВМ	М – макет
Т – таблица	ПР – прибор	СТ – стенд	С – схема
П – плакат	НД – нормативные документы	УО – учебные образцы	

3 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Этапы обучения	Продолжительность обучения, учебный час
1	Теоретическое обучение	32
2	Практическое обучение	32
3	Экзамен	8
	ИТОГО	72

4 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

4.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Курсы, темы	Продолжительность обучения, учебный час
1	Вводное занятие	1
2	Общие сведения об автоматизации и телемеханизации технологических процессов МТ	2
3	Оборудование АСУТП площадочного объекта линейной части МТ	6
4	Электропитание и заземление оборудования АСУТП	2
5	Технологические сети передачи данных	4
6	Требования к программному обеспечению систем автоматизации и телемеханизации ТП МТ	1
7	Требования к экранным формам АРМ Оператора	2
8	Эксплуатация и контроль технического состояния МПСА	2
9	Проверка алгоритмов, реализованных в АСУТП площадочного объекта и ЛЧ МТ	2
10	АСУТП диспетчерского пункта	2
11	Проведение ТОР оборудования МПСА	4
12	Действия персонала при возникновении отказа. Мероприятия по повышению надежности, отчетность	2
13	Система управления знаниями и НД АСУТП	1
14	Итоговое тестирование	1
	ИТОГО	32

4.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

Тема 1. Вводное занятие (1 час)

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

Тема 2 Общие сведения об автоматизации и телемеханизации технологических процессов МТ (2 часа)

Общие положения по телемеханизации процесса перекачки нефти на участке МТ. Общие положения по автоматизации процесса перекачки нефти на площадочном объекте МТ.

Общие требования к системам автоматизации и телемеханизации ТП МТ. Уровни управления объектами МТ. Функции систем автоматизации и телемеханизации ТП МТ.

Тема 3 Оборудование АСУТП площадочного объекта и линейной части МТ (6 часов)

Оборудования нижнего уровня. Места установки, характеристики и функциональное назначение оборудования нижнего уровня.

Оборудования среднего уровня. Места установки, характеристики и функциональное назначение оборудования среднего уровня. Структура, состав и выполняемые функции контроллерами площадочного объекта и линейной части. Места установки и состав шкафов автоматики площадочного объекта и линейной части.

Оборудования верхнего уровня площадочного объекта. Места установки, характеристики и функциональное назначение оборудования верхнего уровня площадочного объекта.

Взаимосвязь оборудования нижнего, среднего и верхнего уровня площадочного объекта и линейной части.

Тема 4 Электропитание и заземление оборудования АСУТП (2 часа)

Требования к электропитанию оборудования МПСА и ЛТМ. Обеспечение гарантированного питания оборудования МПСА и ЛТМ. Типовые структурные схемы электропитания оборудования МПСА и ЛТМ.

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

Тема 5 Технологические сети передачи данных (4 часа)

Виды и структуры СПД площадочных объектов. Структурная схема ТСПД 2.0. Протоколы полевого уровня (Modbus, HART).

Каналы передачи данных для систем телемеханики. Методы передачи оперативной информации в системе телемеханики (событийная и циклическая передача данных, общий опрос). Протоколы передачи данных в системах телемеханики (ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-104). Порядок обмена информацией с МПСА сторонних организаций в режиме пункта управления через ШИВ.

Общие сведения по организации работ по обеспечению информационной безопасности в автоматизированных и информационных системах. Значимый объект критической информационной инфраструктуры. Антивирусная защита.

Тема 6 Требования к программному обеспечению систем автоматизации и телемеханизации ТП МТ (1 час)

Системное, инструментальное и прикладное программное обеспечение.

Проверка достоверности измеренных значений и сравнение их с предупредительными и аварийными уставками.

Понятие маскирования и демаскирования защит и параметров готовности к пуску МНА, ПНА.

Имитация текущего измерения параметра, приводов задвижек, МНА, ПНА.

Тема 7 Требования к экранным формам АРМ Оператора (2 часа)

Виды экранных форм. Цветовая политика. Перечень мнемосхем МПСА. Основные экранные формы АРМ оператора МПСА НПС и ПТ.

Описание мнемознаков измеряемого параметра, дискретного параметра, магистрального/подпорного насосного агрегата, задвижки, агрегата вспомогательных систем и т.д.

Тема 8 Эксплуатация и контроль технического состояния МПСА (2 часа)

Изучение методов настройки МПСА:

- карта уставок измеряемых параметров;
- карта временных уставок.

Карты агрегатных и общестанционных защит. Карты готовности к пуску агрегатов. Карта ручного ввода. Карта управления световой и звуковой сигнализацией.

Средства диагностики МПСА. Подробная диагностика МПСА. Изучение оперативных сообщений. Оперативные и исторические тренды. Цветовое оформление классов сообщений.

Тема 9 Проверка алгоритмов, реализованных в АСУТП площадочного объекта и ЛЧ МТ (2 часа)

Автоматическая защита: понятие, виды (агрегатная, общестанционная, РП, ЛЧ и алгоритмы. Действия МПСА в случае регистрации нескольких аварийных событий).

Методика проверки агрегатных и общестанционных защит. Методика проверки защит ЛЧ МТ. Способы подачи воздействий для проверки алгоритмов защит.

Тема 10 АСУТП диспетчерского пункта (2 часа)

Назначение и структурная схема СДКУ. Взаимодействие СДКУ с системой ТМ.

Назначение и структурная схема ЦСПА. Взаимодействие ЦСПА с системой ТМ.

Назначение, виды и структурные схемы СОУ. Взаимодействие СОУ с системой ТМ.

Тема 11 Проведение ТОР оборудования АСУТП (4 часа)

Организация и планирование работ по ТОР. Периодичность проведения ТОР АСУТП. Технологические карты ТОР оборудования АСУТП. Взаимодействие между службами при проведении ТОР АСУТП согласно ОР-23.040.00-КТН-0396-22.

Проверка работоспособности каналов измерения, сигнализации, управления и регулирования, реализованных в АСУТП.

Порядок маскирования защит и параметров готовности к пуску МНА, ПНА.

Документирование результатов проведения ТОР АСУТП.

Тема 12 Действия персонала при возникновении отказа. Мероприятия по повышению надежности, отчетность (2 часа)

Действия персонала АСУТП при возникновении отказа оборудования АСУТП.

Порядок организации работ по устранению и недопущению развития последствий отказов АСУТП или ошибочных действий персонала АСУТП. Порядок расследования. ТСБ, СБИБ.

Назначение, основные функции и порядок работы с КИС ИСУИ. Порядок оформления донесения об отказе в ИСУИ.

Назначение, основные функции и порядок работы в КИС ПиКТС. Требования по паспортизации и ведению информации об отказах в ПиКТС.

Основные функции и порядок работы в КИС АССО. Формирование мероприятий и ведение отчетности в КИС АССО.

Тема 13 Система управления знаниями и НД АСУТП (1 час)

Назначение, основные функции и порядок работы в СУЗ. Использование СУЗ в производственной деятельности персонала АСУТП. База знаний СУЗ, форум, идеи.

Назначение, основные функции КИС ИСУНД. Подсистема выдачи замечаний к НД.

Тема 14 Итоговое тестирование (1 час)

Проведение итогового тестирования с использованием информационных систем по всем разделам и темам, предусмотренных данной программой теоретического обучения, в количестве не менее чем 35 вопросов.

5 ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

5.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Темы	Продолжительность обучения, учебный час
1	Первичный инструктаж на рабочем месте	1
2	Порядок эксплуатации оборудования нижнего уровня АСУТП	7
3	Порядок эксплуатации оборудования среднего уровня АСУТП	4
4	Порядок эксплуатации оборудования верхнего уровня АСУТП	4
5	Поиск неисправностей в каналах измерения АСУТП	8
6	Поиск неисправностей в цепях сигнализации и управления АСУТП	8
	ИТОГО	32

5.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

Тема 1 Первичный инструктаж на рабочем месте (1 час)

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

Тема 2 Порядок эксплуатации оборудования нижнего уровня АСУТП (7 часов)

Отработка действий по подключению приборов измерения и контроля температуры к нормализатору сигналов. Настройка нормализатора сигналов температуры. Подключение нормализатора сигналов к СА (УТ АСУТП, УСО, ШТМ) и проверка прохождения сигнала до АРМ.

Отработка действий по подключению приборов измерения и контроля давления и/или уровня к преобразователю сигналов. Настройка приборов измерения и контроля давления и/или уровня с помощью HART-коммуникатора. Подключение преобразователя сигналов к СА (УТ АСУТП, УСО, ШТМ) и проверка прохождения сигнала до АРМ.

Отработка действий по подключению приборов измерения и контроля вибрации к преобразователю сигналов. Подключение преобразователя сигналов к СА (УТ АСУТП, УСО, ШТМ) и проверка прохождения сигнала до АРМ.

Отработка действий по подключению датчиков контроля прохождения очистных и диагностических устройств к вторичным приборам. Подключение вторичных приборов к СА (УТ АСУТП, УСО, ШТМ) и проверка прохождения сигнала до АРМ.

Тема 3 Порядок эксплуатации оборудования среднего уровня АСУТП (4 часа)

Отработка действий для проверки источников бесперебойного питания: напряжение, уровень зарядки аккумуляторов, удержание номинального напряжения при отключении сетевого напряжения (на учебном тренажере АСУТП).

Отработка действий по контролю технического состояния АСУТП. Изучение индикации модулей ПЛК.

Отработка действий по замене модулей ввода-вывода и связи.

Тема 4 Порядок эксплуатации оборудования верхнего уровня АСУТП (4 часа)

Выполнение работ на тренажере Оператора НПС:

- отработка действий по маскированию и демаскированию защит и параметров готовности к пуску МНА, ПНА;
- отработка действий по проверке алгоритмов агрегатных и общестанционных защит;
- отработка действий по изменению значений в «Карте уставок измеряемых параметров» и «Карте временных уставок».

Тема 5 Поиск неисправностей в каналах измерения АСУТП (8 часов)

Отработка действий при возникновении отказа в канале измерения АСУТП (на учебном тренажере АСУТП):

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

Тема 6 Поиск неисправностей в цепях сигнализации и управления АСУТП (8 часов)

Отработка действий инженера АСУТП при возникновении отказа в цепях сигнализации и управления АСУТП (на учебном тренажере АСУТП):

- поиск неисправностей в цепях сигнализации и управления агрегатом вспомогательной системы. Схема DM07-1 (Маслонасос №1);
- поиск неисправностей в цепях сигнализации и управления агрегатной задвижки с электроприводом ЭПЦР T220. Схема DM01-10 (Агрегатная задвижка).

6 ЭКЗАМЕН

№ п/п	Этап обучения	Количество часов
1	Теоретический экзамен	8
	ИТОГО	8

Теоретический экзамен проводится в виде устного экзамена. Билеты устного экзамена состоят из экзаменационных заданий, охватывающих все темы. Перечень экзаменационных заданий этапа приведен ниже. Качество ответов на вопросы устного экзамена оценивается комиссией.

Допускается проведение итогового экзамена в виде тестирования (в том числе при обучении в дистанционном формате). Тест включает в себя не менее 35 вопросов с вариантами ответов, только один из которых является правильным. Критерии оценивания результатов тестирования обучающихся следующие:

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

Теоретический экзамен считается успешно пройденным только в случае получения положительной оценки. В случае неуспешной сдачи теоретического экзамена (неудовлетворительная оценка), экзамен подлежит пересдаче.

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

7 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

Реализация программы требует наличия лаборатории микропроцессорных систем автоматизации.

Техническая оснащенность:

№ п/п	Наименование	Единица измерений	Количество	Примечания
1	Источник бесперебойного питания on-line	шт.	1	
2	Коврик диэлектрический	шт.	–	По количеству рабочих мест
3	Комплект инструментов электромонтажных с изолированными ручками (до 1000 В)	компл.	–	По количеству рабочих мест
4	Комплект электрических принципиальных схем АСУ ТП объектов МН (МНПП)	компл.	–	По количеству рабочих мест (1 компл. на два рабочих места)
5	Комплект схем автоматизации оборудования и систем НПС и/или НППС	компл.	–	По количеству рабочих мест (1 компл. на два рабочих места)
6	Мультиметр цифровой	шт.	–	По количеству рабочих мест
7	Образцы кабельной продукции, используемой в составе систем автоматизации НПС, РП, ТМ (включая кабели передачи данных промышленных сетей связи)	компл.	1	
8	Огнетушитель порошковый или углекислотный	шт.	1	В соответствии с требованиями обеспечения ППР
9	Осциллограф-мультиметр портативный цифровой	шт.	2	
10	Преобразователь интерфейсов «RS-232/485», «RS-485/USB»	шт.	–	По количеству рабочих мест
11	Цифровой универсальный переносной измеритель емкости и индуктивности	шт.	–	По количеству рабочих мест
12	Указатель низкого напряжения (12-380 В)	шт.	1	
13	Комплексный тренажер для проведения работ с технологической МПСА, ТМ и МПСА пожаротушения, в комплекте: - АРМ (с открытой для редактирования Scada-	компл.	1	

	системой); - центральный процессор, устройство связи с объектом, модули интерфейсные и ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов и т.д.			
14	Стенды демонстрационные по охране труда	компл.	1	По профессии
15	Стенды демонстрационные по устройству и эксплуатации оборудования	компл.	1	По профессии

8 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ¹

1. ОР-35.240.50-КТН-165-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Карты уставок защит и блокировок технологического оборудования. Порядок формирования и применения»
2. ОР-35.240.00-КТН-0199-20 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Информационная безопасность. Организация работ по обеспечению информационной безопасности в автоматизированных и информационных системах ПАО «Транснефть», организаций системы «Транснефть» и защите информации в технологических сетях связи»
3. 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»
4. 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»»
5. РД-01.040.17-КТН-0003-22 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Обеспечение единства измерений»
6. РД-03.100.50-КТН-049-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Требования к структурным подразделениям, участвующим в реализации программы технического перевооружения, реконструкции, программы капитального ремонта, плана ремонтно-эксплуатационных нужд объектов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов (трубопроводов) ОАО «АК «Транснефть»»
7. РД-17.020.00-КТН-191-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Поверка и калибровка средств измерений. Организация и порядок проведения в организациях системы «Транснефть»»
8. РД-23.080.00-КТН-064-10 «Методика расчета уставок по минимальному давлению на входе НПС»
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 «Автоматизация и телемеханизация технологического оборудования площадочных и линейных объектов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Основные положения»

¹⁾ При пользовании настоящих нормативных документов 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-35.240.50-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»

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ЭКЗАМЕНУ

- 1 Опишите структурную схему системы телемеханики.
- 2 Опишите структурные схемы МПСА МНС, МПСА ПТ.
- 3 Перечислите функции систем автоматизации и телемеханизации ТП МТ.
- 4 Назовите места установки, функциональное назначение и состав оборудования нижнего уровня МПСА.
- 5 Назовите места установки, функциональное назначение и состав оборудования среднего уровня МПСА.
- 6 Перечислите места установки и состав шкафов КЦ, УСО, САР.
- 7 Назовите места установки, функциональное назначение и состав оборудования верхнего уровня МПСА.
- 8 Опишите структуру, состав и выполняемые функции контроллеров, входящих в состав МПСА.
- 9 Назовите места установки, функциональное назначение и состав оборудования нижнего уровня ЛТМ.
- 10 Назовите места установки, функциональное назначение и состав оборудования среднего уровня ЛТМ.
- 11 Перечислите требования к питанию и заземлению оборудования среднего и нижнего уровня МПСА.
- 12 Перечислите требования к питанию и заземлению оборудования среднего и нижнего уровня ЛТМ.
- 13 Опишите структурную схему питания шкафов МПСА.
- 14 Опишите структурную схему питания шкафов ЛТМ.
- 15 Расскажите, как реализуется защита оборудования АСУТП от электромагнитных и импульсных помех.
- 16 Расскажите о видах и опишите структуры СДП площадочных объектов.
- 17 Расскажите о каналах передачи данных и методы передачи оперативной информации в системе телемеханики.
- 18 Расскажите о требованиях к программному обеспечению АСУТП.
- 19 Расскажите о требованиях к экраным формам АРМ Оператора.
- 20 Объясните, как формируется карта готовности объекта автоматизации.
- 21 Перечислите, что входит в состав аналоговых, дискретных и интерфейсных параметров и их цветовое обозначение.
- 22 Объясните, как проводится проверка общестанционных и агрегатных защит.
- 23 Объясните, как проводится проверка защит ЛЧ МТ.
- 24 Расскажите о назначении и структуре ЕСДУ.
- 25 Расскажите о назначении и структуре ЦСПА.
- 26 Расскажите о назначении и видах СОУ.
- 27 Объясните порядок организации и планирования работ по ТОР МПСА.
- 28 Объясните порядок организации и планирования работ по ТОР ЛТМ.
- 29 Расскажите о порядке проведения работ по ТОР оборудования МПСА.
- 30 Расскажите о порядке проведения работ по ТОР оборудования ЛТМ.
- 31 Расскажите о порядке проведения работ по проверке работоспособности каналов

измерения, сигнализации, управления, регулирования и алгоритмов, реализованных в МПСА.

32 Расскажите о порядке проведения работ по проверке работоспособности каналов измерения, сигнализации, управления, регулирования и алгоритмов, реализованных в ЛТМ.

33 Расскажите о технологических картах ТОР оборудования АСУТП.

34 Расскажите, как происходит документирование результатов проведения ТОР АСУТП.

35 Опишите действия инженера АСУТП при возникновении неисправности или отказа АСУТП.