

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧПОУ НУЦ



К.Н. Карханин

2024 г.

Профессиональное обучение

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

повышения квалификации рабочих по профессии

«Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»

(5-6 разряд)

(для рабочих НПС, БПО, ЦРС)

Код профессии: 19861

Новокуйбышевск, 2024 г.

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

СОГЛАСОВАНО

Вице-президент
ПАО «Транснефть»

Согласовано в СЭД П.А. Ревель-Муроз
«11» августа 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ

Вице-президент
ПАО «Транснефть»

Б.М. Король
2023 г.












ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
рабочих по профессии
«Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»
5-6 разряд
(для рабочих НПС, БПО, ЦРС)

Заместитель вице – президента
ПАО «Транснефть»
Согласовано в СЭД М.Н. Фазлыев
«11» августа 2023 г.

Москва 2023



Лист согласования специалистами ЧПОУ НУЦ
к рабочей программе повышения квалификации рабочих по профессии
«Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»
(5-6 разряд)

Зам. директора по УР		О.В. Анашкина
Зав. методическим кабинетом		М.Н. Гапонова
Преподаватель		И.Н. Ананьева
Преподаватель		В.Н. Антошкин
Преподаватель		Е.А. Балакшин
Мастер ПО		С.С. Карпов
Мастер ПО		Т.А. Кудрявцев
Преподаватель		С.В. Мефед
Преподаватель		Г.А. Нехожин
Мастер ПО		А.И. Почерный
Преподаватель		А.А. Якунин

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	5
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	7
3 УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	14
4 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.....	14
4.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	14
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ.....	15
5 ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.....	35
5.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	35
5.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ.....	35
6 ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ.....	38
6.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	38
6.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ.....	38
7 ЭКЗАМЕН.....	40
8 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ.....	42
9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ.....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ТЕМЫ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ.....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ... ЭКЗАМЕНУ.....	55

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

- АВР – автоматический ввод резерва.
АОС – автоматизированная обучающая система.
АПВ – автоматическое повторное включение.
АРМ – автоматизированное рабочее место.
АЧР – автоматическая частотная разгрузка.
БАВР – быстродействующий автоматический ввод резерва.
БПО – база производственного обслуживания.
ВВ – высоковольтный выключатель.
ВКПР – верхний концентрационный предел распространения пламени.
ВЛ – воздушная линия.
ВНР – восстановление нормального режима.
ГЖ – горючая жидкость.
ДЗ – дифференцированный зачет.
ДЭМ – дежурный электромонтёр.
ДЭС – дизельная электростанция.
ЕТКС – единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих.
ЗМН – защита минимального напряжения.
ЗН – заземляющие ножи.
ЗПП – защита от потери питания.
ЗРУ – закрытое распределительное устройство.
ИСО – интерактивные средства обучения.
КЗ – короткое замыкание.
КЛ – кабельная линия.
КРУ – комплектное распределительное устройство.
КТП – комплектная трансформаторная подстанция.
ЛВЖ – легковоспламеняющаяся жидкость.
ЛПДС – линейная производственная диспетчерская станция.
МН – магистральный нефтепровод.
МНА – магистральный насосный агрегат.
МНПП – магистральный нефтепродуктопровод.
МТЗ – максимально токовая защита.
НД – нормативный документ.
НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени.
НПС – нефтеперекачивающая станция.
ОЗЗ – однофазное замыкание на землю.
ОО – образовательная организация.
ОР – отраслевой регламент.
ОСТ – организации системы «Транснефть».
ОТ – охрана труда.
ПБВ – переключение без возбуждения.
ПДВК – предельно-допустимая взрывобезопасная концентрация.
ПДК – предельно-допустимая концентрация.
ПЗ – переносное заземление.

ПО – производственное обучение.
ПТЭЭП ЭЭ – Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии.

ПУЭ – правила устройства электроустановок.

РД – руководящий документ.

РЗА – релейная защита и автоматика.

РПН – регулировка под напряжением.

СД – синхронный двигатель.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

СН – собственные нужды.

СТД – синхронный турбодвигатель.

СТДП – синхронный турбодвигатель, продуваемый под избыточным давлением.

СШ – секция шин.

СЭнМ – система энергетического менеджмента.

ТАВР – тиристорный АВР.

ТЗНП – токовая защита нулевой последовательности.

ТМ – телемеханика.

ТО – токовая отсечка.

ТП – трансформаторная подстанция.

ТР – текущий ремонт.

ТСН – трансформатор собственных нужд.

УБПВД – устройство безударного пуска электродвигателей.

УРОВ – устройство резервирования при отказе выключателя.

УТЗ – учебно-тренировочное занятие.

ЦРС – центральная ремонтная служба.

ЧРП – частотно-регулируемый привод.

ЩСУ – щит станции управления.

ЭО – энергетическое оборудование.

ЭХЗ – электрохимическая защита.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа является рабочей и разработана на основании программы повышения квалификации рабочих по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» (5-6 разряд), утвержденной вице-президентом ПАО «Транснефть» Б.М. Королем 14.08.2023г.

Программа разработана в соответствии с требованиями:

– Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих. Выпуск 1. Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства (утв. постановлением Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 31 января 1985 №31/3-30) (с изменениями и дополнениями);

– РД-03.100.30-КТН-0072-23 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Обучение персонала организаций системы «Транснефть». Планирование и организация»;

– РД-03.100.30-КТН-177-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Учебно-методическая документация корпоративных образовательных организаций. Требования к составу и содержанию».

Цель обучения

Подготовить обучающихся к выполнению работ, соответствующих 5 и 6 разрядам по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования».

Планируемые результаты освоения программы

Программа по объему содержания соответствует квалификационным требованиям 5 и 6 разрядов при выполнении работ по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования».

В результате прохождения программы обучающиеся, претендующие на **5 разряд** должны освоить, а подтверждающие **5 разряд** должны подтвердить:

Знания:

- основы телемеханики;
- принцип действия оборудования;
- принцип работы высокочастотных тиристорных инверторов;
- расчет потребности в статических конденсаторах для повышения коэффициента мощности;
- техническую терминологию;
- расчеты нагрузок на такелажную оснастку грузоподъемных машин и механизмов, связанные с применением временных подъемных сооружений;
- ремонтно-монтажное оборудование, ремонтные машины, механизмы и специальные приспособления, а также состав антисептических паст и гидроизоляционных покрытий;
- конструктивные особенности всех элементов линии электропередачи, технические условия на их приемку и отбраковку;
- методы проведения испытания кабельной линии;
- методы проведения испытания электрооборудования и кабельных сетей;
- номенклатуру работ пофазного ремонта, ремонтных работ на линии с подъемом

до верха опоры и разборкой конструктивных элементов;

- номенклатуру, свойства и взаимозаменяемость применяемых при ремонте электроизоляционных и проводимых материалов;
- расчеты, связанные с разбивкой на трассе местности площадей под фундамент и основания опор линий электропередач с расположением технологического, силового и такелажного оборудования по заданной схеме;
- технические требования к исполнению электрических проводок всех типов;
- электрические схемы и технические характеристики ВЛ и КЛ обслуживаемых объектов;
- правила настройки и регулировки сложного контрольно-измерительного инструмента;
- назначение, устройство и принцип работы ДЭС;
- нормы нагрузки на электродвигатели, трансформаторы, кабели и провода различных сечений и напряжений;
- приемы работ и последовательность операций по разборке, сборке, ремонту и наладке электрических машин больших мощностей, сложного электрооборудования;
- способы центровки и балансировки электродвигателей;
- схему подключения передвижных и стационарных ДЭС;
- устройство и электрические схемы различных электрических машин, электроаппаратов, электроприборов измерения и автоматического регулирования;
- конструкцию универсального и специального оборудования;
- методы регулировочно-сдаточных работ и сдача электрооборудования с пускорегулирующей аппаратурой после ремонта;
- основные электрические нормы настройки обслуживаемого оборудования, методы их проверки и измерения;
- полную электрическую схему обслуживаемого объекта или участка;
- правила чтения и составления электрических схем и ведения технической документации на электрооборудование;
- схемы обслуживаемого электрооборудования;
- электрические схемы различных электрических машин, электроаппаратов, электроприборов измерения и автоматического регулирования;
- допустимые расстояния от элементов высокого напряжения до поверхности земли и различных сооружений;
- конструкцию изолирующих приспособлений, устройств и защитных средств для работы под напряжением, способы и сроки их испытания;
- порядок организации безопасного ведения работ в электроустановках, надзора и обслуживания работающего электрооборудования;
- правила испытания защитных средств, применяемых в электрических установках;
- общие сведения о назначении и основных требованиях к максимальной токовой защите, защите от однофазных замыканий на землю, защите минимального напряжения и дифференциальной защите;
- правила настройки и регулирования контрольно-измерительных приборов;
- устройство реле различных систем и способы его проверки и наладки;

- алгоритм проведения оперативных переключений;
- классификацию видов переключений;
- перечень технической и оперативной документации, порядок ее ведения и заполнения;
- порядок ведения и заполнения технической и оперативной документации;
- маркировку, устройство и ремонт взрывозащищенного электрооборудования;

Умения:

- осуществлять ремонт, монтаж, установку и наладку выпрямителей;
- регулировать и проверять аппаратуру, приборы и электроприводы после ремонта.
- выполнять такелажные работы с применением кранов и других грузоподъемных машин;
- пользоваться электрическим, пневматическим и мерительным инструментом;
- производить обслуживание слесарного и специального инструмента, проверку и подготовку к работе ремонтных приспособлений и механизмов;
- выполнять размотку, разделку, фазировку и прокладку кабеля напряжением до и выше 35 кВ с монтажом вводных устройств и соединительных муфт;
- обслуживать силовые и осветительные установки с особо сложными схемами включения электрооборудования и схем машин и агрегатов, связанных в поточную линию, а также оборудования с автоматическим регулированием технологического процесса;
- осуществлять подогрев подготовленных кромок и сварного соединения с помощью установок индукционного подогрева;
- осуществлять проверку, монтаж и ремонт схем люминесцентного освещения и силовых электроустановок со сложными схемами включения;
- осуществлять размагничивание труб и компенсацию магнитного поля в зоне стыка перед сваркой с целью исключения эффекта «магнитного дутья»;
- производить монтаж, ревизию осветительной аппаратуры с заменой ламп;
- определять места повреждения кабелей, измерение сопротивления, потенциалов на оболочке кабеля;
- осуществлять обслуживание приборов учета электроэнергии;
- выполнять балансировку роторов электрических машин, выявлять и устранять вибрации;
- выполнять наладку, техническое обслуживание и ремонт ДЭС;
- выполнять разборку, ремонт, сборку, установку и центровку высоковольтных электрических машин и электрических аппаратов различных типов и систем напряжения до 15 кВ;
- выполнять монтаж, ремонт, наладку и обслуживание устройств автоматического регулирования режимов работы блокировочных, сигнализационных, управляющих устройств, систем диспетчерского автоматизированного управления, сварочного оборудования с электронными схемами управления, агрегатов электрооборудования и станков с системами электромашинного управления, с обратными связями по току и напряжению;
- выполнять организационные и технические мероприятия по подготовке рабочих

мест при работе в электроустановках и тепловых энергоустановках;

- выполнять наладку схем и устранять дефекты в сложных устройствах средств защиты и приборах автоматики и телемеханики;
- вести техническую и оперативную документацию;
- выполнять оперативные переключения в электрических сетях выше 1000 В с ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним с разборкой конструктивных элементов;
- выполнять оперативные переключения в электрических сетях до 1000 В с ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним с разборкой конструктивных элементов;
- правильно и точно составлять бланки переключений;
- выполнять ремонт и установку взрывобезопасного электрооборудования;

В результате прохождения программы обучающиеся, претендующие на **6 разряд** должны освоить, а подтверждающие **6 разряд** должны подтвердить:

Знания:

- конструкцию, электрические схемы, способы и правила проверки на точность различных электрических машин, электроаппаратов, электроприборов любой мощности и напряжения и автоматических линий;
- основные технические показатели нормальной работы электрооборудования;
- правила эксплуатации сложных грузоподъемных механизмов, такелажной оснастки, сроки и методы их испытаний;
- принцип действия электроавтоматики;
- ремонтно-монтажное оборудование, ремонтные машины, механизмы и специальные приспособления, а также состав гидроизоляционных покрытий;
- действующие правила осмотров, профилактических измерений и охраны ВЛ и КЛ;
- методы контроля качества сварки металлоконструкций;
- методы проведения испытания кабельной линии;
- методы проведения испытания электрооборудования и кабельных сетей;
- номенклатуру работ пофазного ремонта;
- нормы нагрузки на кабели и провода различных сечений и напряжений;
- основные технические характеристики ремонтно-монтажных средств и приспособлений, машин и механизмов, применяемых при ремонте ВЛ и КЛ;
- порядок и правила эксплуатации и производства профилактических и ремонтных работ на действующих ВЛ и КЛ любого напряжения;
- порядок приемки в эксплуатацию вновь сооруженных линий электропередач.
- технологию опрессовки, сварки и пайки медных, алюминиевых и сталеалюминевых проводов;
- технологию ремонта всех видов опор, проводов, тросов, арматуры;
- эксплуатационные допуски, нормы отбраковки на опоры, провода, арматуру и разрядники, фундаменты и заземляющие устройства;
- электрические схемы и технические характеристики КЛ обслуживаемого района;

- электрические схемы первичной и вторичной коммутации распределительных устройств;
- правила настройки и регулирования контрольно-измерительного инструмента;
- правила обслуживания сварочных аппаратов с электроникой, электронных установок;
- методы комплексных испытаний электрических машин, электроаппаратов и электроприборов;
- правила проверки на точность различных электрических машин, электроаппаратов, электроприборов любой сложности, мощности и напряжения и автоматических линий;
- устройство и электрические схемы различных электрических машин, электроаппаратов, электроприборов измерения и автоматического регулирования и другого обслуживаемого оборудования;
- методы проведения пуско-наладочных работ, сдачи электрооборудования с пускорегулирующей аппаратурой после ремонта;
- порядок вывода и передачи электрооборудования станции в ремонт;
- полную схему обслуживаемого объекта или участка;
- правила составления электрических схем и другой технической документации на электрооборудование в сети электропитания;
- правила чтения электрических схем и ведение технической документации на электрооборудование;
- схемы автоматического регулирования и способы их наладки;
- схемы стабилизаторов напряжения, полупроводниковых выпрямителей и телеметрического управления оперативным освещением и пультов оперативного управления;
- схемы телеметрического управления оперативным освещением и пультов оперативного управления;
- схемы телеуправления и автоматического регулирования и способы их наладки;
- конструкцию изолирующих приспособлений, устройств и защитных средств для работы под напряжением, способы и сроки их испытания;
- порядок организации безопасного ведения работ в электроустановках, надзора и обслуживания работающего электрооборудования;
- правила вывода оборудования в ремонт и допуска к работам в электроустановках;
- правила вывода/ввода в/из ремонта и допуска к работам на ВЛ и КЛ;
- правила и приемы работ под напряжением, основные технические показатели нормальной работы оборудования;
- устройство и конструкцию сложных реле и приборов электронной системы;
- группы и категории взрывоопасных смесей, классы помещений и способ выбора электрооборудования для взрывопожароопасных зон;
- маркировку, устройство и ремонт взрывозащищенного электрооборудования.

Умения:

- выполнять обслуживание слесарного и специального инструмента, проверку и

подготовку к работе ремонтных приспособлений и механизмов;

- выполнять работы по монтажу и демонтажу кабельных линий в специальных трубопроводах, заполненных маслом или газом под давлением;
- выполнять работы по ремонту кабельных линий в специальных трубопроводах, заполненных маслом или газом под давлением;
- выполнять размотку, разделку, фазировку и прокладку кабеля напряжением до 35 кВ с монтажом вводных устройств и соединительных муфт;
- выполнять сложные эпоксидные концевые разделки в высоковольтных кабельных сетях, а также монтаж соединительных муфт между медными и алюминиевыми кабелями;
- обслуживать силовые и осветительные установки с особо сложными схемами включения электрооборудования;
- обслуживать, проводить наладку и регулирование электрических самопишущих и электронных приборов;
- обслуживать, проводить наладку и регулирование электронных приборов;
- пользоваться электрическим, пневматическим и мерительным инструментом;
- выполнять комплексные испытания электродвигателей, электроаппаратов и трансформаторов различных мощностей после капитального ремонта;
- выполнять разборку, ремонт, сборку, установку и центровку высоковольтных электрических машин и электроаппаратов различных типов и систем напряжением до и выше 1000 В;
- проводить комплексные испытания электродвигателей, электроаппаратов и трансформаторов;
- выполнять монтаж, ремонт, наладку и обслуживание устройства сварочного оборудования, электрооборудования с системами электромашиного управления;
- выполнять наладку, ремонт и регулирование ответственных, особо сложных, экспериментальных схем технологического оборудования, а также ответственных и экспериментальных электрических машин, электроаппаратов, электроприборов;
- выполнять подготовку отремонтированного электрооборудования к сдаче в эксплуатацию;
- обслуживать производственные участки с особо сложными схемами первичной и вторичной коммутации и дистанционного управления;
- обслуживать и проводить наладку устройств автоматического включения резерва, а также сложных схем с применением полупроводниковых установок на транзисторных и логических элементах.

Особенности организации учебного процесса

В программу включено содержание курса целевого назначения «**Эксплуатация электрооборудования и электрических сетей во взрывопожароопасных зонах на объектах ОСТ**».

Программа включает в себя теоретическое обучение, практическое обучение, производственное обучение на предприятии, экзамен. По завершении обучения и успешной сдачи экзамена обучающимся выдаются документы установленных ОО образцов:

- свидетельство по профессии рабочего, должности служащего;

– о прохождении обучения по программе курса целевого назначения «Эксплуатация электрооборудования и электрических сетей во взрывопожароопасных зонах на объектах ОСТ».

При обучении в целях подтверждения квалификационного уровня, обучающиеся на этап производственного обучения на предприятии, не направляются и сдают квалификационный экзамен после завершения этапов обучения 1 и 2 в ОО. При повышении квалификационного уровня (повышении разряда) этап производственного обучения на предприятии может не проводиться в соответствии с заявкой структурного подразделения и по согласованию руководства ОСТ и ОО в рамках договора по оказанию образовательных услуг.

Формы контроля обучения:

Программой предусмотрены промежуточный и итоговый контроли.

Промежуточный контроль. Процедура промежуточного контроля знаний осуществляется в следующем порядке:

а) по завершении изучения тем продолжительностью до 10 часов проводится зачет (в виде устного опроса, тестирования и т.д.);

б) при продолжительности темы более 10 часов (включительно) проводится промежуточная балльная оценка результатов обучения обучающихся.

Итоговый контроль. Проводится в форме квалификационного экзамена, который состоит из двух этапов:

- теоретический экзамен;
- квалификационная практическая работа.

Категория обучающихся

Программа предназначена для рабочих НПС, БПО, ЦРС:

– для повышения квалификации рабочих по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования».

– для обучения рабочих, уже имеющих установленные образовательными организациями профессию «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» и разряд, с целью поддержания квалификационного уровня (подтверждения разряда) в соответствии с требованиями нормативных документов по периодичности обучения рабочего персонала организаций системы «Транснефть».

На обучение принимаются лица не моложе 18 лет, получившие среднее профессиональное образование или прошедшие профессиональное обучение по программе профессиональной подготовки по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» в образовательных организациях и имеющие соответствующие дипломы или другие документы, выданные образовательными организациями.

Средства обучения, используемые в данном курсе:

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	176
2.	Производственное обучение	112
3.	Производственное обучение на предприятии	168
4.	Экзамен	32
ИТОГО		488

4 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

4.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Продолжительность обучения, учебный час
	Вводное занятие	2
1	Экономический курс	
1.1.	Экономика отрасли	2
1.2.	Энергоэффективность	2
2	Общетехнический и отраслевой курс	
2.1.	Электротехника с основами промышленной электроники	8
2.2.	Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность	
2.2.1.	Охрана труда	16
2.2.2.	Промышленная безопасность	2
2.2.3.	Пожарная безопасность	4
2.2.4.	Требования безопасности на рабочем месте электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования	2
2.3.	Охрана окружающей среды	2
3	Специальный курс	
3.1.	Электробезопасность	16
3.2.	Электроснабжение	12
3.3.	Электрические измерения и приборы	6
3.4.	Электрические машины. Техническое обслуживание и ремонт	12
3.5.	Трансформаторы. Техническое обслуживание и ремонт	10
3.6.	Оборудование распределительных устройств. Техническое обслуживание и ремонт	14
3.7.	Чтение электрических схем электроустановок	8
3.8.	Релейная защита и электроавтоматика	18
3.9.	Порядок организации и выполнения оперативных переключений в электроустановках. Ведение оперативной документации	14

№ п/п	Тема	Продолжительность обучения, учебный час
3.10.	Анализ актов расследования отказов и аварий в работе энергетического оборудования НПС	4
3.11.	Зависимость работы трубопровода от надежности электроснабжения. Режимы работы трубопровода	2
3.12.	Эксплуатация электрооборудования и электрических сетей во взрывопожароопасных зонах на объектах ОСТ	
3.12.1.	Требования нормативных документов к эксплуатации технических устройств на опасных производственных объектах	2
3.12.2.	Классификация и характеристики взрывоопасных и пожароопасных зон на объектах магистральных трубопроводов	2
3.12.3.	Классификация и характеристики взрывоопасных смесей, в т.ч. встречающихся на объектах магистральных трубопроводов	2
3.12.4.	Уровни, виды взрывозащиты и маркировка взрывозащищенного электрооборудования	4
3.12.5.	Выбор, монтаж и эксплуатация электрооборудования и электрических сетей во взрывоопасных зонах	4
3.12.6.	Выбор, монтаж и эксплуатация электрооборудования и электрических сетей в пожароопасных зонах	2
	Консультации	2
	Итоговое занятие	2
	ИТОГО	176

4.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

Тема. Вводное занятие

Ознакомление обучающихся с программой и организацией обучения в образовательной организации. Квалификационные характеристики электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 5 и 6 разрядов. Проведение вводного инструктажа и входного контроля знаний обучающихся.

1 Экономический курс

Тема 1.1. Экономика отрасли

Экономика нефтепроводного транспорта. Организационная структура ПАО «Транснефть». Экономика магистрального трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов на современном этапе. Перспективы развития магистрального трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов.

Нефть и нефтепродукты. Общие сведения об элементарном, групповом углеводородном и фракционном составе нефти. Основные физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов: плотность, вязкость, температура застывания, давление

насыщенных паров, электризация.

Требования к качеству нефти по ГОСТ Р 51858-2002. Понятие балласта в нефти. Подготовка нефти к транспорту: обезвоживание и обессоливание, стабилизация.

Требования к качеству нефтепродуктов по ТР ТС 013/2011.

Тарифы на оказание услуг по транспортировке нефти.

Правовые основы регулирования оплаты труда. Нормирование труда рабочих и специалистов. Нормы выработки, времени, обслуживания. Норматив обслуживания.

Системы оплаты труда рабочих и специалистов: тарифные и бестарифные. Формы оплаты труда. Положение об оплате труда и премировании персонала. Показатели премирования рабочих и специалистов.

Тема 1.2. Энергоэффективность

Энергетическая эффективность. Федеральный закон от 23.11.2009 №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Система энергетического менеджмента (СЭНМ) ПАО «Транснефть». Основные термины и определения. Энергетическая политика ПАО «Транснефть». Организационная структура СЭНМ. Регламенты СЭНМ.

2 Общетеchnический и отраслевой курс

Тема 2.1. Общая электротехника

Электростатика. Электростатическое поле. Заряд. Сила Кулона. Принцип суперпозиции полей. Напряженность. Потенциал. Работа по перемещению заряда.

Электрические цепи постоянного тока. Условия существования электрического тока. Понятие об электрической цепи, электрическом токе, электродвижущей силе, напряжении, сопротивлении, мощности и энергии. Последовательное, параллельное и смешанное соединение проводников. Законы Ома и Кирхгофа.

Магнитные цепи. Магнитное поле: основные понятия и величины.

Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Электродвижущая сила самоиндукции и индуктивности катушки. Электродвижущая сила взаимной индукции. Вихревые токи.

Электрические цепи переменного тока. Основные понятия и характеристики. Комплексные сопротивления и проводимости в цепях переменного тока. Мощность и энергия в цепях переменного тока.

Трехфазные электрические цепи. Основные понятия и определения. Способы соединения обмоток источника питания и потребителя трехфазной цепи.

Основы промышленной электроники. Полупроводники. Основные понятия, типы электропроводимости. Полупроводниковые диоды, транзисторы, тиристоры. Выпрямители. Инверторы.

Тема 2.2. Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность

Тема 2.2.1. Охрана труда

Основные нормативные правовые акты Российской Федерации, устанавливающие требования по охране труда. Органы государственного и общественного контроля за охраной труда и безопасностью производства. Правила внутреннего распорядка и дисциплины. 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.

Классификация опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах. Классификация и характеристика вредных веществ по степени и характеру воздействия на организм человека. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны согласно санитарно-гигиеническим требованиям к воздуху рабочей зоны.

Работы, относимые к категории работ повышенной опасности (огневые, газоопасные, ремонтные и другие работы повышенной опасности). Правила проведения работ повышенной опасности. Наряд-допуск. Обязанности исполнителя при проведении работ по нарядам-допускам.

Категории персонала, подлежащие прохождению предварительного и периодических медицинских осмотров.

Оказание первой помощи при:

- отсутствию сознания;
- наружном кровотечении;
- инородном теле в верхних дыхательных путях;
- травме различных частей тела;
- ожогах, эффектах воздействия высоких температур, теплового излучения;
- отморожениях и других эффектах воздействия низких температур;
- поражении электрическим током;
- отравлениях.

Проведение экстренной сердечно-легочной реанимации.

Действие электрического тока на организм человека. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока в электроустановках до и выше 1000 В.

Правила транспортировки пострадавших. Аптечка первой помощи.

Порядок обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты.

Основные принципы, цели и задачи Политики ПАО «Транснефть» в области охраны труда, энергоэффективности, промышленной и экологической безопасности.

Несчастные случаи на объектах МН (МНПП) по приказам, распоряжениям, информационным письмам ПАО «Транснефть» и организаций системы «Транснефть» (ОСТ), их причины и обстоятельства.

Основные причины производственного травматизма.

Демонстрация фильмов по охране труда ПАО «Транснефть».

Тема 2.2.2. Промышленная безопасность

Законодательные и иные нормативные правовые акты Российской Федерации в области промышленной безопасности.

Опасные производственные объекты: определение, категории, классы опасности. Обязанности работников организаций в обеспечении промышленной безопасности в соответствии с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных

производственных объектов» №116-ФЗ от 21.07.1997.

Федеральные органы исполнительной власти в области промышленной безопасности.

Подготовка работников в области промышленной безопасности.

Требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте.

Понятие охранных зон сооружений магистральных трубопроводов и ВЛ, их размеры и порядок ведения в них работ, согласно:

– «Правилам установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон» (утверждены Постановлением Правительства РФ от 24.02.2009 №160 «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон»;

– «Положению о взаимоотношениях предприятий, коммуникации которых проходят в одном техническом коридоре или пересекаются» (утверждено Министерством топлива и энергетики РФ 29.04.1992, Постановлением Госгортехнадзора РФ от 22.04.1992 №9 «Правила охраны магистральных трубопроводов»).

Классификация аварии, инцидента, порядок оповещения и расследования. Действия работника в случае возникновения аварии, инцидента на объекте (РД-13.100.00-КТН-0160-21 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Система управления промышленной безопасностью ПАО «Транснефть», РД-13.020.00-КТН-020-14 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Ликвидация аварий и инцидентов. Организация и проведение работ»).

Аварии и инциденты на объектах МН (МНПП) по приказам, распоряжениям, информационным письмам ПАО «Транснефть» и организаций системы «Транснефть», их причины и обстоятельства.

Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности.

Тема 2.2.3. Пожарная безопасность

Основные положения законодательства в области пожарной безопасности (№123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», №69-ФЗ «О пожарной безопасности»). РД-13.220.00-КТН-0243-20 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Правила пожарной безопасности на объектах организаций системы «Транснефть». Система обеспечения пожарной безопасности производственного объекта: система предотвращения пожара, система противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Краткая характеристика основных причин пожаров: нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования, неисправность производственного оборудования, нарушение технологического процесса производства, нарушение правил пожарной безопасности при проведении огневых и электрогазосварочных работ.

Средства пожаротушения: первичные средства пожаротушения (огнетушители, ручной пожарный инструмент), внутренние пожарные краны, порядок эксплуатации и применения при тушении пожара.

Добровольные противопожарные формирования. Действия персонала при обнаружении нарушений правил противопожарного режима и при возникновении пожара.

Порядок вызова пожарной охраны и взаимодействие персонала с пожарными подразделениями при тушении пожара.

Меры пожарной безопасности при эксплуатации, техническом обслуживании, ремонте электротехнического оборудования объектов НПС, линейной части и резервуарного парка.

Способы и средства тушения пожара в электроустановках. Действия персонала при загорании электроустановок.

Тема 2.2.4. Требования безопасности на рабочем месте электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования

Инструктаж на рабочем месте. Порядок проведения.

Организация рабочего места электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования. Средства индивидуальной защиты. Комплекты индивидуальные экранирующие. Устройство и правила пользования.

Последовательность проверки оборудования и инструментов перед началом работ.

Требования охраны труда перед выполнением работ на высоте, при проведении работ на высоте и по окончании работ на высоте. Действия персонала в аварийных ситуациях при выполнении работ на высоте. Способы снятия пострадавшего с опор воздушных линий электропередачи (ВЛ).

Требования безопасности при проведении работ:

- в колодцах;
- в котлованах;
- в емкостях (резервуарах, сосудах и т.п.);
- в загазованном пространстве;
- в помещениях с повышенной влажностью.

Тема 2.3. Охрана окружающей среды

Потенциальная опасность возможного негативного воздействия деятельности предприятий по транспортировке нефти и нефтепродуктов на окружающую среду: атмосферный воздух, почвы, поверхностные и подземные воды, недра, леса, животный мир.

Виды ответственности за негативное воздействие на окружающую среду.

Общие требования по обращению с отходами в организациях системы «Транснефть». Опасные отходы производства.

Система экологического менеджмента (СЭМ). Основные термины и определения. Организационная структура СЭМ. Регламент СЭМ.

Идентификация экологических аспектов при осуществлении хозяйственной деятельности.

Экологические вопросы Политики ПАО «Транснефть» в области охраны труда, энергоэффективности, промышленной безопасности и экологической безопасности.

3 Специальный курс

Тема 3.1. Электробезопасность

Область и порядок применения правил. Требования, устанавливаемые «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭЭ)», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии (ПТЭЭП ЭЭ)»,

«Правилами работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации», «Инструкцией по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках».

РД-13.110.00-КТН-0357-22 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Требования к организации и выполнению работ в электроустановках».

Требования к подготовке работников организаций, осуществляющих деятельность в сфере электроэнергетики, к выполнению трудовых функций в сфере электроэнергетики.

Требования к электротехническому персоналу. Характеристики групп по электробезопасности и условия их присвоения.

Основные меры защиты, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Охрана труда при оперативном обслуживании и осмотрах электроустановок. Охрана труда при производстве работ в действующих электроустановках. Организационные мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках. Организация работ в электроустановках с оформлением наряда-допуска. Организация работ в электроустановках по распоряжению.

Охрана труда при организации работ в электроустановках выполняемых по перечню работ в порядке текущей эксплуатации.

Охрана труда при выполнении технических мероприятий обеспечивающих безопасность работ со снятием напряжения.

Охрана труда при выполнении отдельных видов работ:

- на воздушных и кабельных линиях электропередачи;
- при проведении испытаний и измерений электрооборудования;
- при работе с переносным электроинструментом и ручными электрическими машинами;
- с применением автомобилей, грузоподъемных машин, механизмов и лестниц, и т.д.

Электрозачитные средства. Сигнализатор напряжения индивидуальный. Порядок и общие правила пользования электрозачитными средствами. Порядок хранения, учет и контроль за состоянием электрозачитных средств. Журнал учета и содержания электрозачитных средств. Нормы комплектования и испытания электрозачитных средств. Плакаты и знаки безопасности.

Системы заземления. Классификация систем заземления. Термины и определения. Общие требования. Сети до и выше 1000В. Сети с изолированной и глухозаземленной нейтралью. Защитное заземление, защитное отключение, зануление. Требования к сечению и окраске защитных проводников. Условия, предъявляемые к защитной аппаратуре, к сечению нулевых и фазных проводников для обеспечения надежного автоматического отключения поврежденного участка.

Заземляющие устройства электроустановок, нормы и сроки их испытаний.

Молниезащита. Защита от статического электричества. Опасное действие статического и атмосферного электричества. Способы защиты от статического и атмосферного электричества.

Требования к защите от прямых ударов молнии и защите от вторичных проявлений молнии объектов и коммуникаций организаций системы «Транснефть» в соответствии с РД-91.120.40-КТН-240-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Система защиты от молнии. Нормы проектирования».

Переносные и стационарные заземления. Хранение и учет переносных заземлений.

Рассмотрение случаев электротравматизма на объектах МН (МНПП). Меры снижения электротравматизма.

Демонстрация фильма «Правила жизни» о нарушениях правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Тема 3.2. Электроснабжение

Электроэнергетические системы. Электрические станции, подстанции и распределительные устройства. Электроснабжение промышленных предприятий. Категории электроприемников и категории энергоснабжения электроприемников. Дизельная электростанция, как третий независимый источник питания. Условия автоматического включения дизельной электростанции. Системы электроснабжения переменного и постоянного тока (TN, TN-C, TN-S, TN-C-S, IT, TT).

Проводники, их классификация в соответствии с «Правилами устройства электроустановок». Маркировка электропроводов. Общие требования к выполнению электропроводок. Методы прокладки проводов во взрывоопасных помещениях. Выполнение трубных осветительных и силовых проводок. Испытание трубной проводки.

Воздушные линии электропередачи. Общие сведения о ВЛ (назначение ВЛ, основные конструктивные элементы ВЛ, габарит провода ВЛ, габарит пересечения, габарит сближения, пролет ВЛ, провес проводов). Опоры ВЛ. Изоляторы, провода ВЛ. Заземление ВЛ. Защита ВЛ от грозových перенапряжений. Защита ВЛ от воздействия окружающей среды. Правила безопасности при монтаже ВЛ.

Кабельные линии (КЛ). Основные сведения о кабеле и кабельных линиях. Назначение и конструкция силового кабеля, а также кабеля из сшитого полиэтилена. Маркировка кабеля. Способы прокладки кабеля. Прокладки кабеля в зимних условиях. Маркировка КЛ.

Монтаж на КЛ соединительных и концевых муфт (отечественных, импортных производителей) для кабелей с бумажной изоляцией.

Монтаж на КЛ соединительных и концевых муфт (отечественных, импортных производителей) для кабелей из сшитого полиэтилена.

Просмотр фильмов «Монтаж концевых и соединительных муфт» (отечественных, импортных производителей) для кабелей с бумажной изоляцией и из сшитого полиэтилена.

Технические требования к изготовлению, приемке и методам испытаний кабелей силовых высоковольтных напряжением от 6 до 220 кВ в соответствии с ОТТ-29.060.20-КТН-019-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Кабели силовые высоковольтные напряжением от 6 до 220 кВ. Общие технические требования».

Электрическое освещение. Устройство осветительных установок. Оборудование систем наружного и внутреннего электрического освещения на объектах МН. Основные элементы: электропроводки, коммутационные и защитные аппараты, светильники и другие приемники электроэнергии.

Электрические схемы включения светильников со светодиодными лампами и лампами накаливания. Схемы управления люминесцентными лампами высокого давления. Схемы управления дугоразрядными лампами и металлогалоидными лампами (ДРИ).

Планирование и организация технического обслуживания и ремонта (ТОР). Виды технического обслуживания и ремонта: технические осмотры (осмотры), техническое обслуживание (ТО), текущий ремонт (ТР), капитальный ремонт (КР), техническое

освидетельствование.

Техническое обслуживание КЛ, сроки и объемы работ. Испытание КЛ. Ремонт осветительных установок. Сроки проведения планово-предупредительных осмотров и ремонтов осветительного оборудования в зависимости от условий окружающей среды.

Техническое обслуживание и ремонт КЛ, систем наружного и внутреннего электрического освещения в соответствии с РД-29.020.00-КТН-0424-22 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт электротехнического оборудования».

Тема 3.3. Электроизмерительные приборы и электрические измерения

Виды и методы электрических измерений. Погрешности измерений, погрешности измерительных приборов (абсолютная, относительная, приведенная погрешности, класс точности).

Электроизмерительные приборы. Общие сведения об электроизмерительных устройствах. Классификация электроизмерительных приборов. Электромеханические измерительные приборы: приборы магнитоэлектрической системы, приборы электромагнитной системы, приборы электродинамической системы, приборы индукционной системы, приборы электростатической системы. Приборы термоэлектрической системы. Жидкокристаллические дисплеи, принцип действия. Условные обозначения на электроизмерительных приборах. Датчики и их разновидности.

Шкала, цена деления шкалы. Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц и их наименования. Обработка и представление результатов измерений.

Назначение шунтов и добавочных сопротивлений, их выбор. Измерение тока, напряжения, сопротивления и мощности в цепях постоянного и переменного токов. Измерение индуктивности и емкости. Прямое подключение электроизмерительных приборов и через измерительные трансформаторы тока и напряжения. Измерение сопротивления петли фаза-ноль и сопротивления заземления.

Измерительные преобразователи. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Типы измерительных трансформаторов, их назначение и устройство, способы включения. Коэффициенты трансформации. Погрешности измерительных трансформаторов. Классы точности.

Планирование и организация ТОР. Порядок проверки измерительных трансформаторов. Ремонт трансформатора тока и напряжения.

Техническое обслуживание и ремонт измерительных трансформаторов в соответствии с РД-29.020.00-КТН-0424-22 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт электротехнического оборудования». Проведение испытаний измерительных трансформаторов.

Тема 3.4. Электрические машины. Техническое обслуживание и ремонт

Электрические машины. Определение. Назначение и классификация электрических машин. Конструкция электрических машин и свойство обратимости. Номинальные характеристики. Номинальные режимы работы электрических машин. Условия эксплуатации электродвигателя в зависимости от режима работы.

Электрические машины переменного тока. Асинхронные двигатели. Назначение, технические характеристики, устройство и принцип действия асинхронных двигателей с

короткозамкнутым и фазным роторами. Их преимущества и недостатки. Устройство обмоток статора, способы их соединения. Устройство обмоток ротора, способы их соединения. Преимущества и недостатки. Способы определения начала и конца выводов обмоток статора асинхронного двигателя. Асинхронные двигатели, применяемые на объектах ОСТ (5АЗМВ, 5АЗМВ1, 4АЗМВ, ВАО, ВАОВ, 1 ТЗ. NIDEC: ETV 800 V6, AD560A – AD900A, A630 – A860, ADVA-300 – ADVA-2000).

Технические требования к электроприводам для запорной арматуры (клиновых и шибберных задвижек, шаровых кранов) магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов в соответствии с ОТТ-75.180.00-КТН-066-17 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Электроприводы для запорной арматуры. Общие технические требования».

Технические требования к электроприводам запорно-регулирующей арматуры (регуляторам давления) магистральных нефтепроводов и нефтепродуктов в соответствии с ОТТ-75.180.00-КТН-106-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Электроприводы для запорно-регулирующей арматуры. Общие технические требования».

Способы пуска асинхронного двигателя. Особенности способов пуска, их схем. Скольжение и частота вращения ротора. Регулирование частоты вращения ротора трехфазных электродвигателей. Устройства плавного пуска (ППД-1, УППВЭ) и частотно регулируемые электроприводы насосных агрегатов (ЭСН, PerfectHarmony WCIII, SB-57) до и выше 1000 В. Основные элементы, принцип действия.

Требования к асинхронным электродвигателям напряжением 6 (10) кВ мощностью до 8000 кВт для приводов магистральных и подпорных насосных агрегатов, поставляемым для строительства, ремонта и реконструкции магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов организаций системы «Транснефть» в соответствии с ОТТ-29.160.30-КТН-075-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Асинхронные электродвигатели напряжением 6 (10) кВ мощностью до 8000 кВт для приводов магистральных и подпорных насосных агрегатов. Общие технические требования».

Технические требования к устройствам, применяемым для частотного регулирования скорости синхронных и асинхронных электродвигателей напряжением выше 1000 В для магистральных и подпорных насосных агрегатов в соответствии с ОТТ-29.160.30-КТН-033-18 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Устройства частотного регулирования скорости электродвигателей напряжением выше 1000 В. Общие технические требования».

Технические требования к устройствам плавного пуска электродвигателей напряжением более 1000В в соответствии с ОТТ-29.160.01-КТН-117-18 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Устройства плавного пуска электродвигателей напряжением более 1000 В. Общие технические требования».

Синхронные электродвигатели. Назначение, технические характеристики, устройство и принцип действия. Их преимущества и недостатки. Способы пуска. Бесщёточное возбуждение синхронного двигателя, продуваемого под избыточным давлением, принцип действия, работа схемы, особенности обслуживания. Электродвигатели синхронные (СТД, СТДП, СТДМ, 1DX. NIDEC: MSN 900 Y 2, MSN 900 Z2, MSCR 900 Z2, C860, CP860AW), применяемые на НПС. Устройство, основные элементы, контролируемые параметры,

принцип действия цифровых возбуждательных устройств синхронных двигателей, применяемых на объектах ОСТ (ВТЦ-СД, АНИКРОН-ТМ, АНИКРОН Т-07, АНИКРОН Б).

Технические требования к синхронным электродвигателям напряжением 6 (10) кВ и мощностью до 8000 кВт для приводов магистральных насосных агрегатов, поставляемым для строительства, ремонта и реконструкции магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов организаций системы «Транснефть» в соответствии с ОТТ-29.160.30-КТН-074-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Синхронные электродвигатели напряжением 6 (10) кВ мощностью до 8000 кВт для приводов магистральных насосных агрегатов. Общие технические требования».

Технические требования к системам встроенного диагностического контроля состояния высоковольтных электродвигателей напряжением 6 (10) кВ насосных агрегатов, применяемых на объектах организаций системы «Транснефть» в соответствии с ОТТ-29.160.99-КТН-145-15 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Системы встроенного диагностического контроля состояния высоковольтных электродвигателей напряжением 6(10) кВ насосных агрегатов. Общие технические требования».

Технические требования к цифровым регуляторам возбуждения синхронных двигателей, применяемым для управления возбуждением синхронных двигателей насосно-перекачивающих агрегатов на объектах магистральных нефтепроводов в соответствии с ОТТ-29.020.00-КТН-202-10 «Цифровые регуляторы возбуждения синхронных двигателей. Общие технические требования».

Технические требования к электростанциям автоматизированным комплектным мощностью от 100 кВт и выше контейнерного исполнения в соответствии с ОТТ-27.100.00-КТН-101-18 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Электростанции автоматизированные комплектные мощностью от 100 кВт и выше контейнерного исполнения. Общие технические требования».

Взаимозаменяемость электродвигателей разных типов и производителей между собой.

Неисправности машин переменного тока: межвитковое замыкание, замыкание между обмотками, замыкание обмотки на корпус, перегрев контактных колец и щёток, неисправность возбуждателя, обрыв обмотки, износ и трение в подшипниках, проворачивание ротора на валу, зацепление ротора за статор, повреждение корпуса двигателя, проворачивание или повреждение крыльчатки обдува.

Причины неисправностей, методы их диагностики. Способы предотвращения и устранения неисправностей.

Электрические машины постоянного тока. Назначение, устройство и принцип действия электродвигателя постоянного тока. Системы возбуждения электродвигателей постоянного тока. Пуск двигателей и регулирование частоты вращения. Номинальный ряд напряжений и частот вращения двигателей.

Виды взрывозащищенных электродвигателей, применяемых на НПС.

Изоляция подшипников и подшипниковых узлов электрических машин. Устройство, предназначение. Оценка состояния изоляции подшипников и подшипниковых узлов электрических машин.

Планирование и организация ТОР. Внешние и внутренние неисправности машин, способы их обнаружения. Ремонт электрических машин.

Порядок разборки машин малой и средней мощности, крупных машин с выемкой

ротора. Сборка электрических машин.

ТО и ремонт электрических машин в соответствии с РД-29.020.00-КТН-0424-22 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт электротехнического оборудования». Проведение испытаний электрических машин после ремонта. Контроль технического состояния в процессе эксплуатации.

Тема 3.5. Трансформаторы. Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов

Трансформаторы. Определение трансформаторов. Классификация.

Силовые трансформаторы. Типы, назначение, номинальные характеристики, устройство и принцип действия силового трансформатора. Способы работы трансформатора: работа с нагрузкой, опыт холостого хода и короткого замыкания. Группы и схемы соединения обмоток трансформатора. Регулировка напряжения силового трансформатора. Параллельная работа трансформаторов. Устройство, принцип работы трехфазного трансформатора. Защитные и контрольно-измерительные приборы силовых трансформаторов.

Особенности устройства сухих трансформаторов.

Силовые трансформаторы, применяемые на объектах ОСТ (ТМН, ТМТН, ТМНС, ТДН, ТРДН, ТРДНС, ТРДЦН, ТС, ТСЗ).

Технические требования к комплектным трансформаторным подстанциям, применяемым на объектах магистральных трубопроводов в соответствии с ОТТ-75.180.00-КТН-072-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Комплектные трансформаторные подстанции. Общие технические требования».

Силовые трансформаторы питающих подстанций на напряжение от 35 до 220 кВ. Технические требования к трансформаторам силовым напряжением от 35 до 220 кВ, предназначенным для преобразования электроэнергии одного напряжения в другое и связи между отдельными элементами (участками) электрической сети, регулирования напряжения и перетоков мощности в соответствии с ОТТ-29.180.00-КТН-159-14 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Трансформаторы силовые напряжением от 35 до 220 кВ. Общие технические требования».

Технические требования к системам встроенного диагностического контроля состояния силовых масляных трансформаторов напряжением 110 (220) кВ, применяемых на объектах организаций системы «Транснефть» в соответствии с ОТТ-29.180.00-КТН-144-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Системы встроенного диагностического контроля состояния силовых трансформаторов напряжением 110 (220) кВ. Общие технические требования».

Автотрансформаторы. Принципиальное и схемное отличие от трансформатора. Преимущества и недостатки в сравнении с трансформатором, области применения.

Источники сварочного тока. Основные сведения о сварочных трансформаторах, сварочных выпрямителях и инверторах, применяемых на объектах ОСТ (ВДУ, ВД, MASTER MLS 3500).

Планирование и организация ТОР. Порядок проверки и обслуживания трансформаторов. Характерные неисправности силовых трансформаторов, их причины. Периодичность осмотра трансформаторов. Разборка и сборка трансформаторов.

Характерные неисправности источников сварочного тока и способы их устранения. Методы проверки обслуживания сварочных работ.

Техническое обслуживание и ремонт силовых трансформаторов в соответствии с РД-29.020.00-КТН-0424-22 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт электротехнического оборудования». Проведение испытаний трансформаторов.

Тема 3.6. Оборудование распределительных устройств. Техническое обслуживание и ремонт

Назначение и классификация электрических аппаратов. Основные элементы и особенности работы электрических аппаратов: электрическая дуга и устройства отключения, приводные устройства аппаратов.

Электрооборудование до 1000 В. Пусковые и регулирующие аппараты в сетях напряжением до 1000 В: рубильники, контакторы (электромагнитные, вакуумные, тиристорные), магнитные пускатели (электромагнитные, тиристорные), плавкие предохранители, автоматические выключатели, резисторы, устройства защитного отключения (тип, назначение, устройство, характеристики и выбор согласно основным параметрам). Размещение аппаратов управления и распределительных устройств в сетях напряжением до 1000 В. Распределительные устройства, применяемые на объектах ОСТ (НКУ-Э98, Freecon, Sivacon S8).

Технические требования к щитам станций управления, применяемым на объектах магистральных трубопроводов в соответствии с ОТТ-29.020.00-КТН-076-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Щиты станций управления. Общие технические требования».

Электрооборудование выше 1000 В для открытых и закрытых распределительных устройств (ОРУ, ЗРУ). Основные аппараты, применяемые в сетях напряжением выше 1000 В: разъединители (РГП СЭЦ, РН СЭЦ), выключатели нагрузки, разрядники и ограничители перенапряжения нелинейные, предохранители высоковольтные, высоковольтные маломасляные, вакуумные (ВВУ-СЭЦ-10, ВВ/TEL-10, ВВС, SION) и элегазовые (ВЭБ-УЭТМ-110, ВГТ-УЭТМ) выключатели, реклоузеры (REC15_AL), токоограничивающие реакторы (тип, назначение, устройство, характеристики и выбор согласно основным параметрам). Размещение аппаратов управления и распределительных устройств в сетях напряжением выше 1000 В.

Технические требования к выключателям вакуумным, элегазовым напряжением от 6 (10) до 220 кВ, предназначенным для коммутации электрических цепей в нормальных и аварийных режимах в сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц в соответствии с ОТТ-29.120.40-КТН-137-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Выключатели вакуумные, элегазовые напряжением от 6 (10) до 220 кВ. Общие технические требования».

Технические требования к комплектным трансформаторным подстанциям, применяемым на объектах магистральных трубопроводов в соответствии с ОТТ-75.180.00-КТН-072-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Комплектные трансформаторные подстанции. Общие технические требования».

Технические требования к автоматическим пунктам секционирования, предназначенным для автоматического секционирования воздушных или комбинированных

линий электропередач трехфазного переменного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением 6 (10) кВ в соответствии с ОТТ-29.240.20-КТН-048-17 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Пункт секционирования воздушных линий 6 и 10 кВ автоматический. Общие технические требования».

Технические требования к комплектным распределительным устройствам, применяемым на объектах магистральных трубопроводов в соответствии с ОТТ-75.180.00-КТН-143-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Комплектные распределительные устройства. Общие технические требования».

Электрооборудование ОРУ питающих подстанций на напряжение от 35 до 220 кВ: выключатели масляные (маломасляные), воздушные, элегазовые и вакуумные наружной установки и их приводы. соединительные и сборные шины (шинные мосты). трансформаторы тока и напряжения. разъединители, отделители, короткозамкватели наружной установки и их приводы. вводы маслонаполненные. разрядники вентильные, ограничители перенапряжений. предохранители свыше 1000 В. токопроводы, сборные и соединительные шины. устройства РЗА.

Технические требования к изготовлению, приемке и методам испытаний комплектных трансформаторных подстанций блочных напряжением от 35 до 220 кВ в соответствии с ОТТ-29.180.00-КТН-084-17 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Подстанции трансформаторные комплектные блочные напряжением от 35 до 220 кВ. Общие технические требования».

Технические требования к изготовлению, приемке и методам испытаний разъединителей напряжением от 35 до 220 кВ в соответствии с ОТТ-29.100.00-КТН-055-12 «Разъединители напряжением от 35 до 220 кВ. Общие технические требования».

Требования к распределительным устройствам и задачи их обслуживания. Конструкция комплектных распределительных устройств (КРУ, КСО). Шины и контактные соединения. Изоляторы высокого напряжения. Заземляющие устройства и оперативные блокировки.

(Трансформаторные подстанции: КТПВ, КТП-ELM. комплектные распределительные устройства: СЭЩ-70, К-01Э, К-310П, КРУ2-10, КМ1, КМ1-Н, КМП-Н, КМП-С, «ЭЛТИМА», NXAIR, «Классика», D-12P (РТ).

Планирование и организация ТОР. Порядок проверки и обслуживания электрооборудования до и выше 1000В. Характерные неисправности, их причины. Периодичность осмотра.

Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования до и выше 1000 В в соответствии с РД-29.020.00-КТН-0424-22 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт электротехнического оборудования». Испытание электрооборудования до и выше 1000 В после ремонта.

Современные разработки и перспективы применения электрооборудования на объектах НПС и линейной части МН (МНПП).

Тема 3.7. Чтение электрических схем электроустановок

Назначение и требования к электрическим схемам. Общие правила построения схем. Условные графические обозначения электрических аппаратов и машин и текстовая информация в электрических схемах, в том числе в схемах релейной защиты автоматики и телемеханики. Групповой способ оформления схем. Выполнение схем различных типов

(структурные, функциональные, принципиальные, соединительные, подключения).

Требования к назначению электрических схем, их содержанию и оформлению. Общая схема электроснабжения объекта, однолинейные схемы электрических соединений при нормальном режиме работы, оперативные схемы, исполнительная схема вторичных цепей (РД-27.010.00-КТН-258-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Схемы электрические и тепловые. Требования к оформлению, обозначению и применению»).

Чтение следующих электрических схем:

- схемы управления электроприводными задвижками с путевыми и моментными выключателями;
- схема управления асинхронным электродвигателем с применением микропроцессорного устройства защиты и управления двигателем;
- схема пуска асинхронного электродвигателя с фазным ротором;
- схема автоматического пуска резервного двигателя;
- схемы пуска короткозамкнутого асинхронного электродвигателя с автоматическим переключением со звезды на треугольник;
- разнесенная схема вспомогательных цепей трансформаторной подстанции;
- принципиальная схема трансформаторной подстанции в однолинейном исполнении;
- принципиальная схема внешнего и внутреннего электроснабжения НПС;
- схемы подключения устройства защитного отключения и возможность его применения в сетях типа «TN-C», «TN-S» и «TN-C-S»;
- схемы выпрямителей и инверторов.

Тема 3.8. Релейная защита и электроавтоматика

Основы релейной защиты. Назначение и основные требования, предъявляемые к релейной защите. Реле и их разновидности. Электромагнитные, индукционные, поляризованные, указательные, промежуточные, реле времени и др. Проверка и настройка электрических характеристик и параметров основных реле. Микропроцессорные устройства РЗА, применяемые на объектах ОСТ (ТОР, БЭМП, БМРЗ, SEPAM, SPAC), их функциональные возможности, режимы работы, способы просмотра и ввода данных (параметры сети, аварии, уставки, накопительная информация и тестирование устройства), эксплуатация.

Технические требования к разработке микропроцессорных устройств систем релейной защиты и автоматики, их структуре, составу, комплектации, совместимости с действующими и проектируемыми смежными общестанционными системами автоматики объектов магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов ПАО «Транснефть» в соответствии с ОТТ-29.100.00-КТН-0472-23 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики подстанций 35-220 кВ и распределительных устройств 6(10) кВ. Общие технические требования».

Схемы соединения измерительных трансформаторов тока и реле, назначение и условия применения, работа схем.

Оперативный ток. Системы оперативного тока. Схема цепей оперативного тока в ЗРУ. Источники оперативного тока, принцип работы, основные элементы и их обслуживание. (ШУОТ, АПОТ, АУОТ). Действия оперативного персонала при:

- исчезновении оперативного тока полностью или на участке;
- появлении замыкания на землю в цепях оперативного тока, ее обнаружение и устранение.

Технические требования к изготовлению, приемке и методам испытаний автоматических установок и аппаратов управления оперативным током в соответствии с ОТТ-29.240.00-КТН-119-11 «Автоматические установки и аппараты управления оперативным током. Общие технические требования».

Технические требования к устройствам гарантированного питания, применяемым на станциях перекачки нефти и нефтепродуктов, предназначенным для обеспечения бесперебойного электроснабжения вспомогательных систем, а также систем автоматизации этих объектов в соответствии с ОТТ-29.100.00-КТН-065-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Устройства гарантированного питания вспомогательных систем и систем автоматизации НПС. Общие технические требования».

Защита от токов короткого замыкания и ненормальных режимов работы сети. Максимальная токовая защита, защита от перегруза, их принцип действия. Схемы максимальной токовой защиты и защиты от перегруза. Токовая отсечка. Принцип действия токовой отсечки. Схема токовой отсечки. Условия применения. Двух- и трехступенчатая максимальная токовая защита.

Максимальная токовая защита с блокировкой по минимальному напряжению.

Назначение и виды дифференциальных защит. Принцип действия продольной дифференциальной защиты. Условия применения, зона действия, работа схемы дифференциальной защиты.

Защита от однофазных замыканий на землю, в сетях с малыми токами замыкания на землю. Основные элементы и принципы выполнения защиты от замыканий на землю. Токи и напряжения при однофазном замыкании на землю.

Защита минимального напряжения и защита от потери питания, назначение, принцип работы, зона действия, работа схемы.

Дуговая защита, виды защит, основные элементы, принципы работы. Мероприятия для исключения ложного срабатывания.

Электроавтоматика. Устройства резервирования отказа выключателей, назначение, алгоритмы работы. Автоматическая частотная разгрузка, автоматическое повторное включение, автоматическое включение резервного источника питания, автоматическое восстановление нормального режима электроснабжения.

«БАВР», «ТАВР» – устройства, обеспечивающие непрерывное энергоснабжение потребителей посредством переключения на резервный источник питания. Основные элементы, алгоритмы работы. (УТВР, УБАВР-В, УГП, Entel).

Технические требования к устройствам быстродействующего автоматического ввода резерва с тиристорным коммутатором напряжением более 1000В в соответствии с ОТТ-27.000.00-КТН-269-10 «Устройства быстродействующего автоматического ввода резерва с тиристорным коммутатором напряжением более 1000 В. Общие технические требования».

Релейная защита электрооборудования. Релейная защита электродвигателей основных и подпорных насосных агрегатов, виды защит, назначение, работа схемы.

Релейная защита блока «кабельная линия-трансформатор 10/0,4 кВ», виды защит, назначение, работа схемы.

Релейная защита и автоматика вдольтрассовой ВЛ, виды защит и устройств автоматики, назначение.

Карта уставок РЗА, релейный журнал.

Тема 3.9. Порядок организации и выполнения оперативных переключений в электроустановках. Ведение оперативной документации

Основы оперативных переключений. Назначение оперативных переключений. Виды оперативных переключений.

Оперативные состояния электротехнического оборудования: в работе, в ремонте, в резерве, в консервации. Положения выкатных элементов ячейки распределительного устройства: рабочее, испытательное (контрольное), ремонтное, промежуточное.

Виды оперативных переключений: плановые, аварийные, простые, сложные. Распоряжения о переключениях. Основные требования к организации и проведению оперативных переключений (алгоритм проведения сложных оперативных переключений).

Правила и порядок вывода в ремонт электрооборудования НПС: электродвигателя основного и подпорного насосного агрегата, вспомогательных систем.

Способы и аппаратура для обнаружения отказов электротехнического оборудования на НПС.

Перечень оперативно-технической документации на рабочем месте дежурного электромонтера.

Порядок ведения следующей оперативной документации:

- оперативный журнал;
- журнал учета работ по нарядам и распоряжениям;
- наряд-допуск;
- бланк переключений;
- оперативная схема.

Назначение, порядок проведения учебно-тренировочных занятий оперативному электротехническому персоналу. Права, обязанности и ответственность дежурного электромонтера.

Действия оперативного персонала при возникновении аварийных ситуаций:

- аварийные отключения электродвигателя основного и подпорного агрегатов, причины, работа технологического автоматического включения резерва;
- не отключение масляного или вакуумного выключателя по сигналам местного или дистанционного управления;
- полное исчезновение напряжения на шинах 6 (10) кВ;
- исчезновение напряжения на секции шин 6 (10) кВ;
- появление «земли» на секции шин 6 (10) кВ, ее обнаружение и устранение;
- исчезновение оперативного тока полностью или на участке;
- появление «земли» в оперативных цепях постоянного тока, ее обнаружение и устранение;
- перегрузка силового трансформатора;
- срабатывание газовой или дифференциальной защиты силового трансформатора;
- отключение вдольтрассовой линии электропередачи 6 (10) кВ защитами;

- течь масла из масляного выключателя 6 (10) кВ или отсутствие масла в полюсе включенного масляного выключателя;
- срабатывание дуговой защиты (фотозащиты);
- срабатывание устройства резервирования отказа выключателя;
- перегрев обмоток статора или ротора электродвигателя;
- повышение тока возбуждения или тока статора электродвигателя;
- исчезновение вентиляции электродвигателя;
- появление нефти или охлаждающей жидкости под высоковольтным электродвигателем МНА;
- потеря питания от двух независимых источников питания 6 (10) кВ с включением резервной дизельной электростанции. Условия подключения дизельной электростанции к электрическим сетям НПС.

Порядок выполнения оперативных переключений телеуправляемыми коммутационными аппаратами на вдольтрассовых ВЛ 6 (10) кВ.

Работа с использованием интерактивных средств обучения (ИСО).

Тема 3.10. Анализ актов расследования отказов и аварий в работе энергетического оборудования НПС

Виды и причины отказов электротехнического оборудования на НПС.

Требования предоставления донесений, расследования и учета отказов в работе электрооборудования и электроустановок, повреждению электрооборудования либо нарушению его электроснабжения в соответствии с ОР-03.100.50-КТН-0392-22 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Порядок классификации и учета отказов в работе электрооборудования и электроустановок».

Анализ актов расследования отказов и аварий по службе главного энергетика, произошедших на объектах ОСТ.

Тема 3.11. Зависимость работы трубопровода от надежности электроснабжения. Режимы работы трубопровода

Режимы работы трубопровода. Потребление электроэнергии в зависимости от режима перекачки. Переходные процессы на трубопроводе при пусках и остановках. Причины остановок трубопровода и возможные последствия внезапных остановок НПС. Возможные последствия при нарушениях в электроснабжении НПС и линейной части магистрального трубопровода.

Тема 3.12. Эксплуатация электрооборудования и электрических сетей во взрывопожароопасных зонах на объектах ОСТ

Тема 3.12.1. Требования нормативных документов к эксплуатации технических устройств на опасных производственных объектах

Требования, устанавливаемые Федеральным законом от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Требования, устанавливаемые Федеральным законом от 27.12.2002 №184-ФЗ «О техническом регулировании».

Требования, устанавливаемые ГОСТ 34182-2017 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Эксплуатация и техническое обслуживание. Основные

положения».

Требования, устанавливаемые РД-29.020.00-КТН-0424-22 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт электротехнического оборудования».

Требования, устанавливаемые РД-13.110.00-КТН-031-18 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Правила безопасности при эксплуатации объектов ПАО «Транснефть».

Требования, устанавливаемые РД-13.220.00-КТН-0243-20 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Правила пожарной безопасности на объектах организаций системы «Транснефть».

Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (утв. решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 №825).

Требования к персоналу, эксплуатирующему электрооборудование и электрические сети во взрывоопасных и пожароопасных зонах.

Тема 3.12.2. Классификация и характеристики взрывоопасных и пожароопасных зон на объектах магистральных трубопроводов

Классификация категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.

Классификация, характеристики и размеры взрывоопасных и смежных с ними зон по «Правилам устройства электроустановок», ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC 60079-10-1:2020) «Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды» и №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Зоны класса В-I, В-Ia, В-Iб, В-Iг на объектах магистральных трубопроводов. Классификация и характеристика пожароопасных зон.

Тема 3.12.3. Классификация и характеристики взрывоопасных смесей, в т.ч. встречающихся на объектах магистральных трубопроводов

Характеристика веществ по взрывопожароопасности. Характеристика нефти и нефтепродуктов по взрывопожароопасности. Понятие температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Понятия предельно допустимой концентрации (ПДК), предельно допустимой взрывобезопасной концентрации (ПДВК), нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР), верхнего концентрационного предела распространения пламени (ВКПР). Деление жидкостей на легковоспламеняющиеся и горючие, взрывоопасные и пожароопасные. Категории и группы взрывоопасных смесей.

Тема 3.12.4. Уровни, виды взрывозащиты и маркировка взрывозащищенного электрооборудования

Понятие уровней и видов взрывозащиты взрывозащищенного электрооборудования.

Устройство взрывозащищенного электрооборудования в соответствии со стандартами на каждый вид взрывозащиты. Обозначение видов взрывозащиты взрывозащищенного электрооборудования, применяемого на объектах магистральных трубопроводов.

Маркировка взрывозащищенного электрооборудования. Климатическое исполнение и категория размещения электрооборудования. Исполнение оболочек электрооборудования по ГОСТ 14254-2015 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)».

Исполнение оболочек электрооборудования.

Тема 3.12.5. Выбор, монтаж и эксплуатация электрооборудования и электросетей во взрывоопасных зонах

Документы, необходимые для эксплуатации взрывозащищенного электрооборудования. Правила монтажа и эксплуатации электрооборудования с различными видами взрывозащиты.

Работы, разрешенные и запрещенные эксплуатационному персоналу на взрывозащищенном электрооборудовании. Работы, запрещенные эксплуатационному персоналу во взрывоопасных зонах.

Правила выбора взрывозащищенного электрооборудования. Особенности выбора импортного взрывозащищенного электрооборудования.

Принципы выбора проводов и кабелей для прокладки во взрывоопасных зонах.

Основные способы прокладки проводов и кабелей во взрывоопасных зонах. Правила проходов проводов и кабелей через стены и перекрытия во взрывоопасных зонах.

Виды и объемы проверок взрывозащищенного электрооборудования, устанавливаемые РД-03.100.50-КТН-263-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Электрооборудование взрывозащищенное. Требования к проверкам».

Объем и нормы испытаний и измерений взрывозащищенного электрооборудования, устанавливаемые документом «Объем и нормы испытаний и измерений электроэнергетического оборудования организаций системы «Транснефть» (утвержден ПАО «Транснефть» 13.09.2022)

Выбор уплотнительных колец для вводов во взрывозащищенное электрооборудование. Измерительный инструмент для контроля параметров взрывозащиты взрывозащищенного электрооборудования.

Эксплуатационная документация для электрооборудования и электросетей во взрывоопасных зонах.

Тема 3.12.6. Выбор, монтаж и эксплуатация электрооборудования и электросетей в пожароопасных зонах

Основные требования по выбору применяемого электрооборудования и кабельных проводок в пожароопасных зонах на НПС. Требования «Правил устройства электроустановок» к оснащению котельных взрывозащищенным электрооборудованием. Основные способы прокладки проводов и кабелей в пожароопасных зонах.

Тема. Консультации

Проведение дополнительного занятия по результатам входного контроля знаний, обучающихся либо по результатам текущего или рубежного контроля после изучения какой-либо из тем программы.

Тема. Итоговое занятие

Ознакомление обучающихся с содержанием производственного обучения на предприятии по программе «Производственное обучение на предприятии», с порядком проведения экзамена по программе «Экзамен» и выдача обучающимся этих программ. Ознакомление обучающихся с правилами заполнения «Дневника производственного

обучения», выдача обучающимся направлений на производственное обучение, бланков «Дневника производственного обучения», анкетирование обучающихся по вопросам качества организации учебного процесса в образовательной организации.

5 ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

5.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Продолжительность обучения, учебный час
1.	Первичный инструктаж на рабочем месте	2
2.	Отработка практических навыков по использованию первичных средств пожаротушения	2
3.	Охрана труда	4
4.	Электробезопасность	8
5.	Электроснабжение	8
6.	Ремонт электрических машин и трансформаторов	20
7.	Ремонт распределительных устройств	20
8.	Сборка электрических схем	16
9.	Эксплуатация электрооборудования и электрических сетей во взрывопожароопасных зонах на объектах ОСТ	
9.1.	Определение и проверка параметров взрывозащиты взрывозащищенного электрооборудования	8
10.	Релейная защита и электроавтоматика	8
11.	Порядок организации и выполнения оперативных переключений в электроустановках	16
	ИТОГО	112

5.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

Практическое занятие №1. Первичный инструктаж на рабочем месте

Проведение для обучающихся педагогическим работником 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.

Практическое занятие №2. Отработка практических навыков по использованию первичных средств пожаротушения

Отработка навыков применения первичных средств пожаротушения (огнетушители, пожарные краны) и индивидуальных средств защиты.

Практическое занятие №3. Охрана труда

Правила и порядок проведения искусственного дыхания и наружного массажа сердца на реанимационном тренажере.

Практическое занятие №4. Электробезопасность

Оформление распоряжения. Оформление наряда-допуска.
Закрепление знаний, обучающихся по электробезопасности с использованием ПК и ИСО.

Сдача зачета.

Практическое занятие №5. Электроснабжение

Кабель высокого напряжения: нахождение повреждения, вырезка поврежденного участка и монтаж вставки.

Монтаж соединительных и концевых муфт (отечественных, импортных производителей) для высоковольтного кабеля из сшитого полиэтилена или с бумажной изоляцией.

Практическое занятие №6. Ремонт электрических машин и трансформаторов

ТО и ремонт:

- асинхронного электродвигателя 0,4 кВ;
- асинхронных электродвигателей 6(10) кВ, вертикального и горизонтального исполнений;
- синхронного электродвигателя 6(10) кВ;
- силовых масляного и сухого трансформаторов 10/0,4 кВ;
- сварочного инвертора;

в соответствии с РД-29.020.00-КТН-0424-22 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт электротехнического оборудования» и документом «Объем и нормы испытаний и измерений электроэнергетического оборудования организаций системы «Транснефть» (утвержден ПАО «Транснефть» 13.09.2022).

Комплексные испытания электрических машин и трансформаторов после ремонта.

(Асинхронные двигатели 0,4кВ: АИМ, АИР), (Асинхронные двигатели 4А3МВ, ВАО), (Синхронный двигатель СТДП), Трансформаторы трехфазные масляные ТМ разных мощностей и габаритов), (Трансформатор трехфазный сухой ТСЗ).

Практическое занятие №7. Ремонт распределительных устройств

Знакомство с конструкцией и составом высоковольтного оборудования – тренажерным комплексом «ЗРУ-6 (10) кВ».

ТО и ремонт:

- ЩСУ 0,4 кВ;
- КТП 6(10) /0,4 кВ;
- ЗРУ-6 (10) кВ;

в соответствии с РД-29.020.00-КТН-0424-22 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт электротехнического оборудования» и документом «Объем и нормы испытаний и измерений электроэнергетического оборудования организаций системы «Транснефть» (утвержден ПАО «Транснефть» 13.09.2022).

Текущий ремонт высоковольтного выключателя 6 (10) кВ. Регулировка привода и хода подвижных контактов на одновременность включения. Проведение послеремонтных испытаний и замеров.

(Тренажер «ЗРУ 6 (10) кВ» с ячейками и высоковольтными выключателями различных модификаций), (Выключатели вакуумные ВБЭ, ВВТЭ-М, ВВ\TEL, ВБМ), (Выключатели маломасляные ВМП, ВМПЭ), (Разъединитель РЛНД).

Практическое занятие №8. Сборка электрических схем

Монтаж схемы реверсивного управления электродвигателем с применением микропроцессорного устройства защиты и управления двигателем (УЗУД).

Монтаж схемы управления электрифицированной задвижкой с настройкой конечных и моментных выключателей электропривода.

Монтаж схемы управления электрифицированной задвижкой с интеллектуальным приводом.

(Электроприводы «Ангстрем», «Атлант», «ЭПЦ 100»)

Монтаж схемы и наладка автоматики включения резерва в сетях 0,4 кВ с применением микропроцессорных реле.

(Реле контроля напряжения типа РНПП-302)

Практическое занятие №9. Эксплуатация электрооборудования и электрических сетей во взрывопожароопасных зонах на объектах ОСТ

Практическое занятие №9.1. Обслуживание и ремонт взрывозащищенного электрооборудования

Определение и контроль параметров взрывозащиты взрывозащищенного электрооборудования с видом «d» – взрывонепроницаемая оболочка.

Монтаж кабельных вводов различных модификаций во взрывозащищенное оборудование.

Ведение и заполнение эксплуатационной документации на взрывозащищенное электрооборудование.

(Взрывозащищенные: асинхронный электродвигатель типа АИМ63, светильник типа AVN-236, соединительная коробка типа КСРВ, пост кнопочный типа КУ-93)

Практическое занятие №10. Релейная защита и электроавтоматика

Сборка простых схем релейной защиты для закрепления азов знаний по работе токовых защит и значения оперативного тока (РТ-40, РН-54, РУ-21, РП-12, РП-25).

Работа с цифровыми терминалами:

- терминалы для сетей на 0,4кВ;
- терминалы для сетей 6(10);
- терминалы типа БМЦС.

Осмотр и настройка цифровых терминалов.

(Цифровые терминалы БМРЗ, SEPAM).

Практическое занятие №11. Порядок организации и выполнения оперативных переключений в электроустановках

Производство оперативных переключений по бланку переключений:

- на тренажерном комплексе «ЗРУ-6 (10) кВ»;
- в КТП 6(10) /0,4 кВ;
- на ЩСУ, ИПБ ПКУ.

с анализом ошибок, допущенных при выполнении переключений.

Обработка учебно-тренировочных занятий на тренажерном комплексе «ЗРУ-6 (10) кВ» при нормальных и аварийных режимах работы.

Составление бланка переключений.

6 ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ

6.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Продолжительность обучения, учебный час
1.	Подготовительные мероприятия	8
2.	Обслуживание и ремонт электрооборудования	72
3.	Самостоятельное выполнение работ	88
	ИТОГО	168

6.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

Практическое занятие №1. Подготовительные мероприятия

Ознакомление с рабочим местом и производственной инструкцией электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Выполнение комплекса работ, предшествующих прохождению производственного обучения на предприятии.

Практическое занятие №2. Обслуживание и ремонт электрооборудования

Под руководством инструктора ремонт низковольтных и высоковольтных кабельных и воздушных линий электропередачи. Монтаж вводных устройств, кабельных муфт и заделок. Испытание кабельных линий в составе бригады под руководством инструктора.

Под руководством инструктора обслуживание и ремонт высоковольтных распределительных устройств. Устранение дефектов и повреждений комплектного распределительного устройства. Обслуживание и ремонт масляных и вакуумных выключателей, выключателей нагрузки, разъединителей, измерительных и силовых трансформаторов, вводов высокого напряжения, разрядников и др. в составе бригады под руководством инструктора.

Выполнение оперативных переключений в комплектном распределительном устройстве в качестве дублера под руководством оперативного персонала. Действия персонала при ликвидации аварий (изучение плана ликвидации возможных аварий под руководством инструктора).

Обслуживание и ремонт осветительных устройств со сложными схемами включения под руководством инструктора.

Эксплуатация и ремонт электрических машин и оборудования, в том числе во взрывоопасных зонах. Центровка валов электрических машин. Балансировка роторов электрических машин. Сушка электрических машин в составе бригады под руководством инструктора.

Ремонт и наладка схем и устройств технологической сигнализации, защиты и блокировки под руководством инструктора.

Ремонт и наладка сложных устройств релейной защиты под руководством инструктора. Действия персонала при срабатывании устройств релейной защиты и автоматики (изучение плана ликвидации возможных аварий под руководством инструктора).

Практическое занятие №3. Самостоятельное выполнение работ

Самостоятельное выполнение всех работ, предусмотренных квалификационной характеристикой для соответствующего разряда. Вид и уровень квалификации работ должен соответствовать требованиям квалификационных характеристик и РД-29.020.00-КТН-0424-22 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт электротехнического оборудования» к соответствующему разряду.

7 ЭКЗАМЕН
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Темы	Продолжительность обучения, учебный час
1.	Консультации	8
2.	Квалификационная практическая работа	16
3.	Теоретический экзамен	8
ИТОГО		32

7.1 Консультации

Информация о содержании экзамена, его проведении и оценке.

Ответы педагогических работников ОО на вопросы обучающихся, связанные с выполнением квалификационной практической работы и сдачей теоретического экзамена.

Экзамен состоит из двух этапов:

- теоретический экзамен;
- квалификационная практическая работа.

В случае неуспешной сдачи теоретического экзамена и/или квалификационной практической работы (неудовлетворительная оценка), экзаменационный этап подлежит передаче.

При оформлении протокола заседания квалификационной комиссии образовательной организации определении уровня присваиваемого квалификационного разряда, учитываются оценки теоретического экзамена, выполнения квалификационной практической работы и производственного обучения на предприятии (при наличии).

7.2 Квалификационная практическая работа

Квалификационная практическая работа проводится на подготовленном технологическом оборудовании в учебной лаборатории (мастерской, полигоне) обучающимся, с соблюдением норм и правил по охране труда. В процессе выполнения квалификационной практической работы оформляют «Заключение о выполнении квалификационной практической работы», в котором экзаменационной комиссией образовательной организацией указывается оценка её выполнения.

«Заключение о выполнении квалификационной практической работы» утверждается председателем экзаменационной комиссии ОО.

Наименование квалификационной практической работы определяется самим обучающимся по жеребьевке в соответствии с Приложением 1.

7.3 Теоретический экзамен

Теоретический экзамен состоит из двух частей.

Первая часть теоретического экзамена проводится в виде теста по теме «Эксплуатация электрооборудования и электрических сетей во взрывопожароопасных зонах на объектах ОСТ» письменно или с использованием ПЭВМ. Тест состоит из 20 вопросов с вариантами ответов, только один из которых является правильным.

Критерии оценивания результатов тестирования, обучающегося следующие:

- оценка «отлично» – 19-20 правильных ответов;

- оценка «хорошо» – 17-18 правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» – 15-16 правильных ответов.

При шести и более неправильных ответах обучающийся получает неудовлетворительную оценку за первую часть теоретического экзамена.

Вторая часть теоретического экзамена проводится в виде устного экзамена по билетам, составленным из экзаменационных вопросов в соответствии с Приложением 2.

Обучающиеся допускаются к сдаче второй части теоретического экзамена не зависимо от результатов тестирования первой части.

Билеты устного экзамена состоят из вопросов, охватывающих все темы, кроме указанных в первой части теоретического экзамена. Качество ответов на вопросы устного экзамена оценивается экзаменационной комиссией ОО. По результатам теоретического экзамена оформляется протокол.

Теоретический экзамен считается выдержанным только в случае успешного прохождения всех частей. В случае неуспешной сдачи теоретического экзамена пересдаче подлежат те части экзамена, за которые получены неудовлетворительные оценки.

8 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

Реализация программы подготовки рабочих требует наличия:

№ п/п	Наименование	Единица измерений	Количество	Примечания
1.	Аппарат управления оперативным током в комплекте с аккумуляторными батареями	компл.	1	
2.	Боты диэлектрические	компл.	1	
3.	Верстак слесарный с тисками	шт.	–	По количеству рабочих мест
4.	Вольтамперфазометр	шт.	1	
5.	Выключатель вакуумный с моторно-пружинным приводом	шт.	1	
6.	Выключатель вакуумный с электромагнитным приводом	шт.	1	
7.	Выключатель вакуумный типа «ВВ/TEL-10»	шт.	1	
8.	Выключатель масляный типа «ВМПЭ-10» (или аналогичный)	шт.	1	
9.	Выключатель нагрузки типа «ВН-10» (или аналогичный)	шт.	1	
10.	Двигатель электрический асинхронный взрывозащищенный на 0,4 кВ типа «АИМ» (или аналогичный)	шт.	–	По количеству рабочих мест (1 шт. на два рабочих места)
11.	Двигатель электрический асинхронный на 0,4 кВ типа «АИР» с возможностью подключения Y/Δ (или аналогичный)	шт.	–	По количеству рабочих мест (1 шт. на два рабочих места)
12.	Задвижка с взрывозащищенным электроприводом типа «ЭПЦ» (или аналогичным)	шт.	–	По количеству рабочих мест (1 шт. на два рабочих места)
13.	Заземление переносное для ЗРУ сечением 25 мм ² в комплекте со штангами	шт.	–	По количеству рабочих мест
14.	Заземление переносное для РУ 0,4 кВ сечением 16 мм ²	шт.	–	По количеству рабочих мест
15.	Измеритель сопротивления заземления в комплекте с соединительными проводами и электродами	компл.	1	
16.	Измеритель тока короткого замыкания	шт.	1	
17.	Источник сварочного тока. Сварочный инвертор.	шт.	1	
18.	Источник сварочного тока. Сварочный трансформатор.	шт.	1	

№ п/п	Наименование	Единица измерений	Количество	Примечания
19.	Каска защитная термостойкая для использования в комплекте средств защиты от термических рисков электрической дуги.	шт.	–	По количеству рабочих мест
20.	Клещи токоизмерительные	шт.	1	
21.	Ключ динамометрический со сменными рожковыми насадками 13-30 мм и приводом, 40-200 Н·м	шт.	–	По количеству рабочих мест
22.	Коврик диэлектрический	шт.	–	По количеству рабочих мест
23.	Комплект инструмента слесарного для сверления, зенкования, зенкерования, развертывания, нарезания резьбы, гибки и резки металла, опилования	компл.	–	По количеству рабочих мест (1 компл. на два рабочих места)
24.	Комплект инструмента слесарно-сборочного	компл.	–	По количеству рабочих мест (1 компл. на два рабочих места)
25.	Комплект инструментов для кабельных работ	компл.	–	По количеству рабочих мест (1 компл. на два рабочих места)
26.	Комплект инструментов мерительных для проверки параметров взрывозащиты	компл.	–	По количеству рабочих мест (1 компл. на два рабочих места)
27.	Комплект инструментов мерительных для слесарных и слесарно-сборочных работ	компл.	–	По количеству рабочих мест (1 компл. на два рабочих места)
28.	Комплект инструментов электрика	компл.	–	По количеству рабочих мест (1 компл. на два рабочих места)
29.	Комплект искробезопасного слесарно-монтажного инструмента	компл.	–	По количеству рабочих мест (1 шт. на два рабочих места)
30.	Комплект реле (по 1 шт.: дифференциальное, напряжения, промежуточное, тепловое, указательное, тока)	компл.	1	
31.	Реле контроля напряжения типа РНПП-302 (или аналогичное)	шт.	–	По количеству рабочих мест
32.	Комплект реле цифровых (по 1 шт.: «БМРЗ», «SEPAМ»)	компл.	1	

№ п/п	Наименование	Единица измерений	Количество	Примечания
33.	Комплектная трансформаторная подстанция (КТП) для закрытого помещения (либо РУ). В составе комплекта: Панели ЩСУ-0,4 кВ со схемой АВР. Шкафы НКУ-0,4 кВ – 3шт. Оснащено выкатными автоматическими выключателями до 630А с устройством АВР	компл.	1	
34.	Коробка распределительная с исполнением взрывозащиты вида «d»	шт.	–	По количеству рабочих мест (1 шт. на два рабочих места)
35.	Кран-балка ручная (без электропривода) грузоподъемностью до 25т.	шт.	1	
36.	Мегаомметр напряжением от 500 до 2500 В	шт.	–	По количеству рабочих мест (1 шт. на два рабочих места)
37.	Микроомметр	шт.	3	
38.	Мультиметр цифровой	шт.	–	По количеству рабочих мест (1 шт. на два рабочих места)
39.	Образцы шероховатостей, соответствующие требованиям определения параметров взрывозащиты	компл.	2	
40.	Ограничитель перенапряжения «ОПН-10»	шт.	1	
41.	Паяльник электрический	шт.	–	По количеству рабочих мест
42.	Перчатки диэлектрические	компл.	–	По количеству рабочих мест
43.	Пост управления кнопочный взрывозащищенный разных типов	шт.	–	По количеству рабочих мест (1 шт. на два рабочих места)
44.	Предохранитель свыше 1 кВ типа «ПКТ-10» (или аналогичный)	шт.	1	
45.	Предохранитель свыше 1 кВ типа «ПКТН-10» (или аналогичный)	шт.	1	
46.	Пресс-клещи с комплектом матриц (или аналогичный инструмент)	шт.	3	

№ п/п	Наименование	Единица измерений	Количество	Примечания
47.	Прибор «РЕТОМ-11М» (или аналогичный)	шт.	3	
48.	Прибор «РЕТОМ-21» (или аналогичный)	шт.	3	
49.	Прибор «РЕТОМ-51» (или аналогичный)	шт.	2	
50.	Прибор для отыскания места повреждения в кабеле - Рефлектометр	шт.	1	
51.	Разъединитель линейный с заземляющими ножами и приводом типа «РЛНД-10» (или аналогичный)	шт.	1	
52.	Реклоузер	шт.	1	
53.	Светильник взрывозащищенный	шт.	–	По количеству рабочих мест (1 шт. на два рабочих места)
54.	Сигнализатор напряжения индивидуальный	шт.	–	По количеству рабочих мест
55.	Стенд учебный для выполнения работ по сборке схем управления электрическими двигателями с использованием устройства защиты и управления двигателя УЗУД, схем учета электрической энергии, схем управления освещением	шт.	–	По количеству рабочих мест
56.	Стенды демонстрационные по охране труда	компл.	1	По профессии
57.	Стенды демонстрационные по устройству и эксплуатации оборудования	компл.	1	По профессии
58.	Стенды демонстрационные по электробезопасности	компл.	1	
59.	Счетчик учета электроэнергии трехфазный	шт.	–	По количеству рабочих мест
60.	Трансформатор измерительный напряжения типа «ЗНОЛ-10» (или аналогичный)	шт.	3	
61.	Трансформатор измерительный напряжения типа «НАМИ-10» (или аналогичный)	шт.	1	
62.	Трансформатор измерительный тока «ТПОЛ-10» (или аналогичный)	шт.	3	
63.	Трансформатор измерительный тока нулевой последовательности «ТЗЛМ-	шт.	1	

№ п/п	Наименование	Единица измерений	Количество	Примечания
	0,66»			
64.	Трансформатор силовой трехфазный масляный мощностью от 25 до 63 кВ·А	шт.	1	
65.	Трансформатор силовой трехфазный масляный мощностью от 63 до 250 кВ·А	шт.	1	
66.	Трансформатор силовой трехфазный сухой мощностью до 100 кВ·А	шт.	1	
67.	Трансформатор тока напряжением 0,4 кВ	шт.	3	
68.	Тренажёр для отработки навыков проведения сердечно-лёгочной реанимации	компл.	1	
69.	Тренажёр для отработки практических навыков применения первичных средств пожаротушения	компл.	1	
70.	Тренажерный комплекс «ЗРУ 6 (10) кВ». В составе комплекта: шкафы КРУ, обеспечивающие две секции сборных шин. РЗА. высоковольтные выключатели различных модификаций. АРМ преподавателя и обучающихся.	шт.	1	
71.	Указатель высокого напряжения	шт.	2	
72.	Указатель напряжения высоковольтный для проверки совпадения фаз	шт.	1	
73.	Указатель низкого напряжения	шт.	–	По количеству рабочих мест (1 шт. на два рабочих места)
74.	Устройство для проверки автоматических выключателей	шт.	2	
75.	Устройство для проверки указателя высокого напряжения	шт.	1	
76.	Устройство защиты и управления электродвигателем типа «УЗУД ЭП»	шт.	–	По количеству рабочих мест
77.	Цифровой регулятор возбуждения двигателя типа «ЦРВД» (или аналогичный)	шт.	1	
78.	Штанга изолирующая выше 1кВ	шт.	2	
79.	Щупы (от 0,01 до 1,5 мм)	компл.	–	По количеству рабочих мест

№ п/п	Наименование	Единица измерений	Количество	Примечания
				(1 шт. на два рабочих места)
80.	Электродвигатель типа «4АЗМВ» (асинхронный трехфазный двигатель горизонтального исполнения) (или аналогичный)	шт.	1	
81.	Электродвигатель типа «ВАОВ» (асинхронный трехфазный двигатель вертикального исполнения) (или аналогичный)	шт.	1	
82.	Электродвигатель типа «СТД» (синхронный трехфазный двигатель) с «БВУ» (бесщеточное возбуждающее устройство) (или аналогичный)	шт.	1	
83.	Электростанция дизельная ДЭС 0,4 кВ мощностью от 63 до 100 кВт	шт.	1	
84.	Ячейки КРУ-10 кВ – 2 шт. В комплекте: вакуумный выключатель, РЗА, трансформатор напряжения секции шин.	компл.	1	Допускается использование оборудования Тренажерного комплекса «ЗРУ 6 (10) кВ»

9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ¹

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Федеральный закон от 21 июля 1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
3. Федеральный закон от 27 декабря 2002 №184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изменениями и дополнениями).
4. Федеральный закон от 22 июля 2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
5. Федеральный закон от 23.11.2009 №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
6. Федеральный закон от 29 декабря 2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
7. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 4 мая 2012 №477н «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи» (с изменениями и дополнениями).
8. Правила устройства электроустановок (ПУЭ).
9. Приказ Министерства энергетики РФ от 13.09.2018 №757 «Об утверждении Правил переключений в электроустановках».
10. Приказ Министерства энергетики РФ от 22.09.2020 №796 «Об утверждении Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации».
11. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 №903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».
12. Приказ Министерства энергетики РФ от 12.08.2022 №811 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии».
13. ВСН 332-74 «Инструкция по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон».
14. Постановление Правительства РФ от 24.02.2009 №160 «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон».
15. СО 153-34.03.603-2003 «Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках».
16. ТР ТС 012/2011 «Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (утв. решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 №825)».
17. ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
18. ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда Пожарная безопасность. Общие требования».
19. ГОСТ 12.2.020-76 «Система стандартов безопасности труда. Электрооборудование

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.

- взрывозащищенное. Термины и определения. Классификация. Маркировка».
20. ГОСТ 12.4.026-2015 «Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний».
 21. ГОСТ 14254-2015 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)».
 22. ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды».
 23. ГОСТ 30852.10-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i».
 24. ГОСТ 30852.1-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка».
 25. ГОСТ 30852.13-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)».
 26. ГОСТ 30852.16-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)».
 27. ГОСТ 30852.17-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 18. Взрывозащита вида «герметизация компаундом «m».
 28. ГОСТ 30852.3-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 2. Заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением «р».
 29. ГОСТ 30852.6-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 5. Кварцевое заполнение оболочки «q».
 30. ГОСТ 30852.7-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 6. Масляное заполнение оболочки «o».
 31. ГОСТ 30852.8-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 7. Защита вида «e».
 32. ГОСТ 31610.0-2019 «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования».
 33. ГОСТ 31610.10-1-2022 «Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды».
 34. ГОСТ 31610.15-2020 «Взрывоопасные среды. Часть 15. Оборудование с видом взрывозащиты «n».
 35. ГОСТ 31610.20-1-2020 «Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные».
 36. ГОСТ 34182-2017 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Эксплуатация и техническое обслуживание. Основные положения».
 37. ГОСТ Р 51858-2002. «Понятие балласта в нефти. Подготовка нефти к транспорту: обезвоживание и обессоливание, стабилизация».
 38. ОР-03.100.30-КТН-154-13 «Порядок проведения учебно-тренировочных занятий в ПАО «Транснефть».
 39. ОР-03.100.50-КТН-0392-22 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Порядок классификации и учета отказов в работе электрооборудования и электроустановок».
 40. ОР-13.020.00-КТН-045-18 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и

- нефтепродуктов. Система экологического менеджмента. Руководство по применению».
41. ОР-13.100.00-КТН-0332-21 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Порядок организации огневых, газоопасных, ремонтных работ и работ повышенной опасности на объектах организаций системы «Транснефть».
42. ОР-27.010.00-КТН-0014-20 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Система энергетического менеджмента. Руководство по применению».
43. ОР-29.020.00-КТН-0329-23 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Порядок организации и проведения работ по поддержанию постоянной работоспособности устройств РЗА и систем автоматизации НПС, обеспечивающих устойчивую работу НПС».
44. ОТТ-27.000.00-КТН-269-10 «Устройства быстродействующего автоматического ввода резерва с тиристорным коммутатором напряжением более 1000 В. Общие технические требования».
45. ОТТ-27.100.00-КТН-101-18 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Электростанции автоматизированные комплектные мощностью от 100 кВт и выше контейнерного исполнения. Общие технические требования».
46. ОТТ-29.100.00-КТН-0472-23 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики подстанций 35-220 кВ и распределительных устройств 6(10) кВ. Общие технические требования».
47. ОТТ-29.020.00-КТН-076-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Щиты станций управления. Общие технические требования».
48. ОТТ-29.020.00-КТН-202-10 «Цифровые регуляторы возбуждения синхронных двигателей. Общие технические требования».
49. ОТТ-29.060.20-КТН-019-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Кабели силовые высоковольтные напряжением от 6 до 220 кВ. Общие технические требования».
50. ОТТ-29.100.00-КТН-055-12 «Разъединители напряжением от 35 до 220 кВ. Общие технические требования».
51. ОТТ-29.100.00-КТН-065-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Устройства гарантированного питания вспомогательных систем и систем автоматизации НПС. Общие технические требования».
52. ОТТ-29.120.40-КТН-137-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Выключатели вакуумные, элегазовые напряжением от 6 (10) до 220 кВ. Общие технические требования».
53. ОТТ-29.160.01-КТН-117-18 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Устройства плавного пуска электродвигателей напряжением более 1000 В. Общие технические требования».
54. ОТТ-29.160.30-КТН-033-18 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Устройства частотного регулирования скорости электродвигателей напряжением выше 1000 В. Общие технические требования».
55. ОТТ-29.160.30-КТН-074-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Синхронные электродвигатели напряжением 6 (10) кВ мощностью до 8000 кВт для приводов магистральных насосных агрегатов. Общие технические требования».
56. ОТТ-29.160.30-КТН-075-13 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и

нефтепродуктов. Асинхронные электродвигатели напряжением 6 (10) кВ мощностью до 8000 кВт для приводов магистральных и подпорных насосных агрегатов. Общие технические требования».

57. ОТТ-29.160.99-КТН-145-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Системы встроенного диагностического контроля состояния высоковольтных электродвигателей напряжением 6(10) кВ насосных агрегатов. Общие технические требования».

58. ОТТ-29.180.00-КТН-084-17 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Подстанции трансформаторные комплектные блочные напряжением от 35 до 220 кВ. Общие технические требования».

59. ОТТ-29.180.00-КТН-144-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Системы встроенного диагностического контроля состояния силовых трансформаторов напряжением 110 (220) кВ. Общие технические требования».

60. ОТТ-29.180.00-КТН-159-14 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Трансформаторы силовые напряжением от 35 до 220 кВ. Общие технические требования».

61. ОТТ-29.240.00-КТН-119-11 «Автоматические установки и аппараты управления оперативным током. Общие технические требования».

62. ОТТ-29.240.20-КТН-048-17 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Пункт секционирования воздушных линий 6 и 10 кВ автоматический. Общие технические требования».

63. ОТТ-75.180.00-КТН-066-17 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Электроприводы для запорной арматуры. Общие технические требования».

64. ОТТ-75.180.00-КТН-072-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Комплектные трансформаторные подстанции. Общие технические требования».

65. ОТТ-75.180.00-КТН-106-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Электроприводы для запорно-регулирующей арматуры. Общие технические требования».

66. ОТТ-75.180.00-КТН-143-15 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Комплектные распределительные устройства. Общие технические требования».

67. РД-03.100.30-КТН-0072-23 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Обучение персонала организаций системы «Транснефть». Планирование и организация».

68. РД-03.100.30-КТН-0316-21 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Требования к содержанию и порядок разработки квалификационных характеристик основных профессий рабочих, должностей руководителей и специалистов организаций системы «Транснефть», типовых должностных и производственных инструкций».

69. РД-03.100.50-КТН-263-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Электрооборудование взрывозащищенное. Требования к проверкам».

70. РД-13.020.00-КТН-020-14 «Магистральный трубопровод транспорта нефти и нефтепродуктов. Ликвидация аварий и инцидентов. Организация и проведение работ».

71. РД-13.100.00-КТН-0160-21 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и

- нефтепродуктов. Система управления промышленной безопасностью ПАО «Транснефть».
72. РД-13.110.00-КТН-031-18 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Правила безопасности при эксплуатации объектов ПАО «Транснефть».
73. РД-13.110.00-КТН-0357-22 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Требования к организации и выполнению работ в электроустановках».
74. РД-13.220.00-КТН-0243-20 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Правила пожарной безопасности на объектах организаций системы «Транснефть».
75. РД-27.010.00-КТН-258-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Схемы электрические и тепловые. Требования к оформлению, обозначению и применению».
76. РД-29.020.00-КТН-0424-22 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт электротехнического оборудования».
77. РД-29.240.00-КТН-287-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Вдольтрассовые ВЛ 6(10) кВ. Нормы проектирования».
78. РД-29.240.30-КТН-0303-21 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Релейная защита и автоматика подстанций 35-220 кВ и распределительных устройств 6 (10) кВ».
79. РД-35.240.50-КТН-0109-23 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизация и телемеханизация технологического оборудования площадочных и линейных объектов. Основные положения».
80. РД-75.200.00-КТН-0119-21 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Техническое обслуживание и ремонт механо-технологического оборудования и сооружений».
81. РД-91.020.00-КТН-133-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Заземляющие устройства. Нормы проектирования».
82. РД-91.120.40-КТН-240-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Система защиты от молнии. Нормы проектирования».
83. «Объем и нормы испытаний и измерений электроэнергетического оборудования организаций системы «Транснефть», документ утвержден ПАО «Транснефть» 13.09.2022.
84. Беркович М.А., Молчанов В.В., Семенов В.А., Основы техники релейной защиты. М.: Энергоатомиздат, 1984.
85. Бутырин П.А., Толчеев О.В., Шарирзянов Ф.Н. Электротехника. М.: Академия, 2007.
86. Герасимова В.Г. Электротехнический справочник: в 3 т. Т.1. Общие вопросы. Электротехнические материалы. М.: Энергоатомиздат, 1985.
87. Дорохин Е.Г. Основы эксплуатации релейной защиты и автоматики. Книга вторая. Оперативное обслуживание устройств РЗА и вторичных цепей. Краснодар: Совет. Кубань, 2010.
88. Дорохин Е.Г., Дорохина Т.Н. Основы эксплуатации релейной защиты и автоматики. Техническое обслуживание устройств релейной защиты. Краснодар: Совет. Кубань, 2006.
89. Кацман М.М. Электрические машины приборных устройств и средств автоматизации. М.: Академия, 2006.
90. Москаленко В.В. Справочник электромонтера. М.: Академия, 2008.
91. Мысьянов В.М. Технология электромонтажных работ. М.: Академия, 2007.
92. Рекус Г.Г. Электрооборудование производств. М.: Высш.шк., 2007.

93. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. В 2 кн. М.: Академия, 2007.
94. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий. М.: Академия, 2010.
95. Учебные фильмы «Монтаж концевых и соединительных муфт» (отечественных, импортных производителей) для высоковольтных кабелей с бумажной изоляцией и из сшитого полиэтилена.
96. Учебные фильмы по охране труда, промышленной и пожарной безопасности, электробезопасности: «Огненный рассвет». «Безопасность – правило жизни». «Последний рабочий день». «Правила жизни».
97. Филатов А.А. Ликвидация аварий в главных схемах электрических соединений и подстанций. М.: Энергоатомиздат, 1983.
98. Филатов А.А. Переключения в электроустановках 0,4-10 кВ распределительных сетей. М.: Энергоатомиздат, 1991.
99. Штерн В.И. Эксплуатация дизельных электростанций. М.: Энергия, 1980.
100. Электроустановки: Сборник нормативных документов. М.: ЭНАС, 2010.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ТЕМЫ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Темы экзаменационных практических работ для 5 разряда

Тема №1 Профилактическое восстановление автоматического выключателя с полупроводниковым расцепителем.

Тема №2 Монтаж схемы управления электрифицированной задвижкой с интеллектуальным приводом.

Тема №3 Монтаж схемы реверсивного управления электродвигателем с применением микропроцессорного устройства защиты и управления двигателем (УЗУД).

Тема №4 Производство сложных оперативных переключений в электросетях свыше 1000 В.

Тема №5 Ремонт схемы автоматического включения резервного питания в «ТП 10/0,4кВ», «ЩСУ-0,4кВ».

Тема №6 Профилактическое восстановление газовой защиты силового трансформатора.

Темы экзаменационных практических работ для 6 разряда

Тема №1 Нахождение повреждения, вырезка поврежденного участка и монтаж вставки на кабеле высокого напряжения.

Тема №2 Профилактическое восстановление бесщеточной системы возбуждения электродвигателя.

Тема №3 Монтаж схемы управления электрифицированной задвижкой с интеллектуальным приводом с использованием микропроцессорного устройства защиты и управления двигателем (УЗУД).

Тема №4 Определение коэффициента трансформации и класса точности измерительного трансформатора тока.

Тема №5 Проведение комплексных испытаний маслонаполненного трансформатора 10/0,4 кВ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ЭКЗАМЕНУ

Вопросы первой части теоретического экзамена по теме «Эксплуатация электрооборудования и электрических сетей во взрывопожароопасных зонах на объектах ОСТ»

- 1 Укажите правильную характеристику зоны класса В-I по ПУЭ.
- 2 Укажите правильную характеристику зоны класса В-Ia по ПУЭ.
- 3 Укажите правильную характеристику зоны класса В-Iб по ПУЭ.
- 4 Укажите правильную характеристику зоны класса В-Iг по ПУЭ.
- 5 Укажите правильную характеристику зоны класса П-I по ПУЭ.
- 6 Укажите правильную характеристику зоны класса П-II по ПУЭ.
- 7 Укажите правильную характеристику зоны класса П-IIa по ПУЭ.
- 8 Укажите правильную характеристику зоны класса П-III по ПУЭ.
- 9 Укажите правильную характеристику зоны класса 0 по ГОСТ 31610.10-1-2022.
- 10 Укажите правильную характеристику зоны класса 1 по ГОСТ 31610.10-1-2022.
- 11 Укажите правильную характеристику зоны класса 2 по ГОСТ 31610.10-1-2022.
- 12 Укажите правильную характеристику помещения категория «А» в соответствии СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».
- 13 Укажите правильную характеристику помещения категория «Б» в соответствии с СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».
- 14 Укажите правильную характеристику помещения категория «В» в соответствии с СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».
- 15 Укажите правильную характеристику помещения категория «Г» в соответствии с СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».
- 16 Укажите правильную характеристику помещения категория «Д» в соответствии с СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».
- 17 Отметьте правильное определение понятия: «Горючая жидкость».
- 18 Отметьте правильное определение понятия: «Легковоспламеняющиеся жидкость».
- 19 Отметьте правильное определение понятия: «Взрывоопасная зона».
- 20 Отметьте правильное определение понятия: «Пожароопасная зона».
- 21 Отметьте правильное определение понятия: «Взрывоопасная смесь».
- 22 Отметьте правильное определение понятия: «Температура самовоспламенения».
- 23 Отметьте правильное определение понятия: «Температура вспышки».
- 24 Отметьте правильное определение понятия: «Взрывоопасная жидкость».
- 25 Отметьте правильное определение понятия: «Пожароопасная жидкость».
- 26 Отметьте правильную расшифровку маркировки по ГОСТ 30852.13-2002.
- 27 Отметьте правильную расшифровку маркировки климатического исполнения по ГОСТ 15150-69.
- 28 Отметьте правильную расшифровку маркировки категория размещения по ГОСТ 15150-69.

29 Отметьте правильную расшифровку маркировки степени защиты IP по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) "Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)".

30 Укажите, по какому критерию взрывоопасные смеси делятся на температурные группы.

31 Укажите, по какому критерию взрывоопасные смеси делятся на категории.

32 Укажите, к какой категории взрывоопасной смеси относится нефть в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020.

33 Укажите, к какой категории взрывоопасной смеси относится бензин в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020.

34 Укажите, к какой категории взрывоопасной смеси относится топливо дизельное в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020.

35 Укажите, к какому температурному классу взрывоопасной смеси относится нефть в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020.

36 Укажите, к какому температурному классу взрывоопасной смеси относится бензин в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020.

37 Укажите, к какому температурному классу взрывоопасной смеси относится дизельное топливо в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020.

38 Укажите правильное описание исполнения с видом взрывозащиты «d».

39 Укажите правильное описание исполнения с видом взрывозащиты «р».

40 Укажите правильное описание исполнения с видом взрывозащиты «i».

41 Укажите правильное описание исполнения с видом взрывозащиты «e».

42 Укажите правильное описание исполнения с видом взрывозащиты «m».

43 Укажите правильное описание исполнения с видом взрывозащиты «q».

44 Укажите правильное описание исполнения с видом взрывозащиты «s».

45 Укажите правильное описание исполнения с видом взрывозащиты «o».

46 Укажите правильное определение понятия «Визуальная проверка» (согласно РД-03.100.50-КТН-263-19).

47 Укажите правильное определение понятия «Детальная проверка» (согласно РД-03.100.50-КТН-263-19).

48 Укажите правильное определение понятия «Первичная проверка» (согласно РД-03.100.50-КТН-263-19).

49 Укажите правильное определение понятия «Периодическая проверка» (согласно РД-03.100.50-КТН-263-19).

50 Укажите правильное определение понятия «Выборочная проверка» (согласно РД-03.100.50-КТН-263-19).

51 Укажите правильное определение уровня взрывозащиты «Особовзрывобезопасный».

52 Укажите правильное определение уровня взрывозащиты «Взрывобезопасный».

53 Укажите правильное определение уровня взрывозащиты «Повышенной надежности».

54 Укажите правильное определение «ПДК».

55 Укажите правильное определение «ПДВК».

56 Укажите правильное определение «НКПР».

57 Укажите правильное определение «ВКПР».

58 Укажите, до какой концентрации паров нефти можно проводить огневые работы.

- 59 Укажите, до какой концентрации паров бензина можно проводить огневые работы.
- 60 Укажите, до какой концентрации паров дизельного топлива можно проводить огневые работы.
- 61 Укажите, до какой концентрации паров нефти можно проводить газоопасные работы.
- 62 Укажите, до какой концентрации паров бензина можно проводить газоопасные работы.
- 63 Укажите, до какой концентрации паров дизельного топлива можно проводить газоопасные работы.
- 64 Укажите, до какой концентрации паров нефти можно проводить работы повышенной опасности.
- 65 Укажите, до какой концентрации паров бензина можно проводить повышенной опасности.
- 66 Укажите, до какой концентрации паров дизельного топлива можно проводить повышенной опасности.
- 67 Укажите концентрацию паров нефти, при которой возможен их взрыв.
- 68 Укажите концентрацию паров бензина, при которой возможен их взрыв.
- 69 Укажите концентрацию паров дизельного топлива, при которой возможен их взрыв.
- 70 Укажите документы, необходимые для эксплуатации взрывозащищенного электрооборудования.
- 71 Укажите работы, разрешенные эксплуатационному персоналу на взрывозащищенном электрооборудовании.
- 72 Укажите работы, запрещенные эксплуатационному персоналу во взрывоопасных зонах.
- 73 Отметьте требования, предъявляемые к кабельной продукции во взрывоопасных зонах.
- 74 Отметьте требования, предъявляемые к кабельной продукции в пожароопасных зонах.
- 75 Укажите документ устанавливающий класс взрывоопасной зоны на объектах МНПП.
- 76 Укажите, чем обусловлена высокая степень взрывопожароопасности нефти.
- 77 Укажите, кто должен быть обеспечен индивидуальными газоанализаторами-сигнализаторами при проведении огневых и газоопасных работ.
- 78 Укажите, что такое «Взрывозащищенное электрооборудование».
- 79 Укажите температурный диапазон температура вспышки нефти.
- 80 Укажите температурный диапазон температура вспышки бензина.
- 81 Укажите температурный диапазон температура вспышки дизельного топлива.
- 82 Укажите температурный диапазон температуры самовоспламенения нефти.
- 83 Укажите температурный диапазон температуры самовоспламенения бензина.
- 84 Укажите температурный диапазон температуры самовоспламенения дизельного топлива.
- 85 Укажите предельно допустимую взрывобезопасную концентрацию для всех горючих паров и газов.
- 86 Укажите документ, определяющий порядок контроля воздушной среды перед и в

период проведения огневых и газоопасных работ.

87 Укажите размеры взрывоопасных зон на НПС от мест открытого слива и налива.

88 Укажите размеры взрывоопасных зон на НПС от проемов за наружными конструкциями зон В-I, В-Ia, (окна, двери).

89 Отметьте правильное определение понятия: «Взрыв».

90 Отметьте правильное определение понятия: «Вспышка».

91 Укажите к какой зоне относится насосный зал. (к зоне по ПУЭ, по ГОСТу и категории по взрыво- пожароопасности).

92 Укажите размеры взрывоопасных зон на НПС от закрытого технологического процесса на улице

93 Укажите необходимый инструмент для контроля параметров взрывозащиты.

94 Укажите что означает знак «X» в конце маркировке по госту.

95 Укажите что означает знак «U» в конце маркировке по госту.

96 Укажите что обозначает H2 в данной маркировке «1ExdeIBT4+H2».

97 Выберите какое оборудование в котельных должно быть взрывозащищенного исполнения.

98 Укажите размеры взрывоопасных от ёмкостей с ЛВЖ.

99 Отметьте правильное определение понятия: «огневые работы».

100 Отметьте правильное определение понятия: «газоопасные работы».

Вопросы второй части теоретического экзамена

1 Перечислите требования охраны труда при выполнении ремонтных работ на кабельных линиях.

2 Перечислите требования охраны труда при выполнении ремонтных работ на воздушных линиях электропередачи.

3 Опишите молниезащиту и защиту от статического электричества.

4 Перечислите требования охраны труда при работе с переносным электроинструментом и ручными электрическими машинами.

5 Перечислите требования, предъявляемые к электротехническому персоналу, перечислите условия присвоения групп по электробезопасности.

6 Опишите порядок и общие правила пользования электрозащитными средствами, порядок хранения, учета и контроля за их состоянием. Перечислите основные и дополнительные изолирующие электрозащитные средства.

7 Опишите принцип действия защитного заземления. Перечислите требования к сечению и окраске защитных проводников.

8 Опишите принцип действия защитного зануления. Перечислите требования к сечению и окраске защитных проводников.

9 Перечислите требования охраны труда при оперативном обслуживании и производстве работ в действующих электроустановках.

10 Перечислите организационные мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках.

11 Перечислите требования охраны труда при выполнении технических мероприятий обеспечивающих безопасность работ со снятием напряжения.

12 Опишите организацию работ в электроустановках с оформлением наряда-допуска.

13 Опишите организацию работ в электроустановках по распоряжению.

14 Опишите организацию работ в электроустановках по перечню работ выполняемых, в порядке текущей эксплуатации.

15 Перечислите лиц, ответственных за безопасность работ в электроустановках, их права и обязанности.

16 Дайте определение и опишите характеристики видов систем заземления в соответствии с «Правилами устройства электроустановок», охарактеризуйте их отличия.

17 Перечислите требования охраны труда при проведении испытаний и измерений электрооборудования.

18 Опишите действие электрического тока на организм человека.

19 Опишите порядок оказания первой помощи при поражении электрическим током.

20 Опишите порядок обучения и проверки знаний требований по охране труда.

21 Перечислите виды инструктажей по охране труда и порядок их оформления.

22 Опишите порядок расследования несчастных случаев на производстве.

23 Перечислите действия оперативного электротехнического персонала при несчастных случаях.

24 Дайте классификацию опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах.

25 Опишите порядок обеспечения работников специальной одеждой и другими СИЗ.

26 Опишите средства индивидуальной защиты, перечислите требования к специальной одежде.

27 Перечислите требования к средствам индивидуальной защиты органов дыхания.

28 Опишите порядок оказания первой помощи при отравлении парами нефти и нефтепродуктов.

29 Опишите порядок оказания первой помощи при ожогах.

30 Опишите порядок оказания первой помощи при переломах и ушибах.

31 Опишите порядок оказания первой помощи при кровотечениях.

32 Опишите порядок проведения сердечно-легочной реанимации.

33 Дайте определение понятию: «Промышленная безопасность опасных производственных объектов».

34 Перечислите категории опасных производственных объектов.

35 Дайте определение понятиям: «Авария», «Инцидент» на объектах МН (МНПП).

36 Перечислите обязанности исполнителя при проведении работ по наряду-допуску на проведение работ повышенной опасности.

37 Дайте определения основным понятиям пожарной безопасности: «Загорание», «Пожар», «Взрыв».

38 Перечислите способы и средства тушения пожара.

39 Опишите причины пожаров.

40 Перечислите действия персонала при пожаре.

41 Перечислите первичные средства пожаротушения, их виды и назначение, порядок применения.

42 Опишите классификацию огнетушителей по виду применяемого огнетушащего вещества и назначению.

43 Перечислите назначение, виды, условные обозначения, устройство и правила пользования углекислотными огнетушителями.

44 Перечислите назначение, виды, условные обозначения, устройство и правила

пользования порошковыми огнетушителями.

45 Перечислите категории надёжности электроснабжения.

46 Опишите принципиальную однолинейную схему электроснабжения НПС, перечислите назначение элементов схемы, условные обозначения.

47 Опишите конструкцию силового кабеля, назначение отдельных элементов силового кабеля.

48 Опишите правила прокладки кабелей в зимнее время.

49 Перечислите буквенные обозначения силовых кабелей.

50 Опишите технологию выполнения монтажа соединительных и концевых муфт (отечественных или импортных производителей) для высоковольтного кабеля из сшитого полиэтилена или с бумажной изоляцией.

51 Опишите назначение, технические характеристики, устройство и порядок ремонта автоматических выключателей.

52 Опишите назначение, технические характеристики, устройство и порядок ремонта магнитных пускателей, контакторов.

53 Опишите назначение, технические характеристики, устройство и принцип действия вентильных разрядников, нелинейных ограничителей перенапряжения.

54 Опишите назначение, технические характеристики, устройство и принцип действия высоковольтного маломасляного выключателя.

55 Опишите порядок, виды и сроки ремонта маломасляных выключателей.

56 Опишите назначение, технические характеристики, устройство, принцип действия высоковольтного вакуумного выключателя.

57 Опишите назначение, технические характеристики, устройство и принцип действия асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором.

58 Перечислите способы пуска асинхронных электродвигателей.

59 Опишите защиту от однофазных замыканий на землю в сетях с малыми токами замыкания на землю. Перечислите основные элементы и принципы выполнения защиты от замыканий на землю.

60 Опишите назначение, технические характеристики, устройство и принцип действия асинхронного электродвигателя с фазным ротором, перечислите условия его применения.

61 Опишите схемы возбуждения машин постоянного тока, их преимущества и недостатки.

62 Опишите конструкцию и принцип действия электродвигателя и генератора постоянного тока.

63 Опишите назначение, технические характеристики, устройство синхронного электродвигателя и способы пуска.

64 Опишите порядок проверки обозначения выводов обмотки статора трехфазного электродвигателя. перечислите схемы соединения обмоток статора.

65 Опишите бесщёточное возбуждение синхронного двигателя, продуваемого под избыточным давлением, принцип действия, работу схемы.

66 Опишите частотно регулируемый электропривод насосных агрегатов, его назначение, устройство, основные элементы, принцип действия.

67 Опишите устройство, назначение, устройство, основные элементы, принцип действия плавного пуска двигателя.

68 Опишите состав испытаний электродвигателей после ремонта, контроль

технического состояния электродвигателей насосных агрегатов в процессе эксплуатации.

69 Перечислите внешние и внутренние неисправности электродвигателей, их устранение, причины возникновения неисправностей.

70 Перечислите номинальные режимы работы электрических машин, условия эксплуатации электродвигателя в зависимости от режима работы.

71 Опишите устройство, принцип действия, способы регулирования величины тока, работу схемы выпрямления трехфазного сварочного трансформатора.

72 Опишите принципиальную схему управления электрифицированной задвижкой, назначение и работу элементов схемы.

73 Перечислите группы и схемы соединения обмоток силовых трансформаторов, их преимущества и недостатки. Укажите условия параллельного включения трансформаторов в работу.

74 Перечислите защитные и контрольно-измерительные устройства силовых трансформаторов, их назначение и устройство.

75 Опишите устройства регулирования напряжения силовых трансформаторов, принцип работы, особенности эксплуатации.

76 Опишите назначение, устройство, принцип действия, технические характеристики силового трансформатора.

77 Опишите внешние и внутренние неисправности силовых трансформаторов, их устранение. Опишите виды работ при техническом обслуживании и ремонте силовых трансформаторов.

78 Опишите измерительные трансформаторы напряжения, их назначение и ремонт.

79 Опишите измерительные трансформаторы тока, их назначение и ремонт.

80 Перечислите схемы соединений трансформаторов тока и реле, назначение и условия применения.

81 Опишите виды испытаний силовых трансформаторов после ремонта.

82 Опишите релейную защиту блока «кабельная линия-трансформатор 10/0,4 кВ», назначение, виды защит, работу схемы.

83 Опишите релейную защиту высоковольтного электродвигателя насосного агрегата, виды защит, назначение, работу схемы.

84 Опишите продольную дифференциальную защиту, назначение, принцип работы, зону действия, работу схемы.

85 Опишите максимальную токовую защиту, токовую отсечку, их назначение, принцип работы и условия применения.

86 Опишите систему постоянного оперативного тока, схему системы, назначение элементов схемы и их обслуживание.

87 Опишите назначение, принцип работы и схему подключения устройства защитного отключения. Опишите возможность применения УЗО в сетях типа «TN-C», «TN-S» и «TN-C-S».

88 Опишите климатическое исполнение и категории размещения электрооборудования. Расшифруйте маркировку IP по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) "Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)".

89 Опишите защиты, которые сработают при глубоком снижении частоты или напряжения на секции шин 10 кВ.

90 Перечислите правила и последовательность установки и снятия переносного

заземления в закрытом распределительном устройстве и на ВЛ.

91 Опишите схему электроснабжения НПС, назначение и состав объектов в ней. Опишите категории надежности электроснабжения потребителей НПС.

92 Перечислите способы и средства тушения пожара в электроустановках, действия персонала при загорании электроустановок.

93 Опишите объем и нормы испытаний и измерений взрывозащищенного электрооборудования.

94 Опишите действия оперативного персонала при появлении «земли» в сети напряжением 6 (10) кВ.

95 Опишите назначение журнала учета работ по нарядам и распоряжениям, порядок ведения записей в журнале.

96 Опишите назначение и порядок проведения учебно-тренировочных занятий оперативного электротехнического персонала на НПС.

97 Опишите назначение оперативного журнала, порядок ведения записей в журнале.

98 Опишите назначение оперативных переключений, виды оперативных переключений.

99 Опишите оперативную схему электроснабжения НПС, ее назначение и порядок ведения.

100 Опишите оперативные состояния электрооборудования, порядок оперативного обслуживания электроустановок.

101 Опишите порядок вывода электрооборудования НПС в ремонт (на примере электродвигателя «СТД-6300»).

102 Опишите порядок проведения сложных оперативных переключений в схемах электроснабжения НПС.

103 Перечислите виды бланков переключений, их содержание. Опишите порядок оформления бланков переключений.

104 Перечислите действия оперативного электротехнического персонала НПС при загораниях в закрытом распределительном устройстве.

105 Перечислите действия персонала при исчезновении оперативного тока полностью или на участке.

106 Перечислите порядок действий оперативного персонала при полном исчезновении напряжения в закрытом распределительном устройстве (ЗРУ) 6 (10) кВ.

107 Перечислите порядок действий персонала при отключении защитами вдольтрассовой линии электропередачи напряжением 6 (10) кВ.

108 Перечислите права, обязанности и ответственность оперативного электротехнического персонала.

109 Перечислите состав оперативной документации дежурного электротехнического персонала закрытого распределительного устройства. Опишите порядок ведения записей в журнале учета работ по нарядам и распоряжениям.

110 Источники и причины загрязнения окружающей среды на объектах МТ.