

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дополнительного профессионального образования

**Наименование КЦН: «Эксплуатация электрооборудования и
электрических сетей во взрывопожароопасных зонах на объектах ОСТ»**

Направление: Электроэнергетическая безопасность

Новокуйбышевск, 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	4
2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	5
3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	6
4. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	6
5. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	9
7. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ	11
8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ	12
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ЭКЗАМЕНУ	14

1. ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем документе применены следующие обозначения и сокращения:

ВКПРП – верхний концентрационный предел распространения пламени;

ГЖ – горючая жидкость;

ГОСТ – государственный стандарт;

КОО – корпоративная образовательная организация;

ЛВЖ – легковоспламеняющаяся жидкость;

НКПРП – нижний концентрационный предел распространения пламени;

НПС – нефтеперекачивающая станция;

ОСТ – организации системы «Транснефть»;

ПДВК – предельно допустимая взрывобезопасная концентрация;

ПДК – предельно допустимая концентрация;

ПИНЭ – Правила изготовления взрывозащищенного электрооборудования;

ПИНРЭ – Правила изготовления взрывозащищенного и рудничного электрооборудования;

ПТЭЭП – Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;

ПУЭ – Правила устройства электроустановок.

2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа является рабочей и разработана на основании на основании программы профессионального обучения рабочих по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» (для рабочих НПС, БПО, ЦРС), утвержденной Вице-президентом ПАО «Транснефть» П.В. Гуляевым 15.09.2025г.

Программа разработана в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок, Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей.

Программой предусматривается изучение основных положений Федеральных законов РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «О техническом регулировании», «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности». Требования, устанавливаемые Техническим регламентом таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» ТР ТС 012/2011.

Цель обучения: обучение электротехнического персонала эксплуатации и проведению проверок электрооборудования и электрических сетей во взрывопожароопасных зонах объектов ОСТ.

Планируемые результаты освоения программы: приобретение необходимых знаний электротехнического персонала эксплуатации и проведения проверок электрооборудования и электрических сетей во взрывопожароопасных зонах объектов ОСТ.

Особенности организации учебного процесса.

Программа курсов целевого назначения для электротехнического персонала включает в себя форму обучения - с отрывом от производства. С целью предварительной оценки подготовленности обучающегося, перед началом обучения в учебном центре предусмотрено проведение входного контроля знаний с использованием тестовых вопросов, разработанных специалистами учебного центра.

Формы контроля обучения:

- промежуточные в виде устного опроса, тестирования, в том числе с использованием персонального компьютера;
- итоговые в виде экзамена.

Категория слушателей: электротехнический персонал, ответственный за эксплуатацию и проведение проверок взрывозащищённого электрооборудования.

Средства обучения:

- учебные пособия;
- наглядные пособия и плакаты;
- нормативно-техническая документация.

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Этапы обучения	Продолжительность обучения, учебный час
1	2	3
1	Теоретическое обучение	22
2	Практическое обучение	12
3	Экзамен	6
	ИТОГО	40

4. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

4.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Продолжительность обучения, учебный час
1	2	3
1	Вводное занятие	1
2	Требования нормативных документов к эксплуатации технических устройств на опасных производственных объектах	1
3	Классификация и характеристики взрывоопасных смесей, в т.ч. встречающихся на объектах магистральных трубопроводов	2
4	Классификация и характеристики взрывоопасных и пожароопасных зон на объектах магистральных трубопроводов	4
5	Уровни, виды взрывозащиты и маркировка взрывозащищенного электрооборудования	6
6	Выбор, монтаж и эксплуатация электрооборудования и электрических сетей во взрывоопасных и пожароопасных зонах	6
7	Бережливое производство: инструменты поиска и устранения потерь	2
	ИТОГО	22

4.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

Тема 1 Вводное занятие

Ознакомление обучающихся:

- с содержанием модуля;
- с организацией обучения в образовательной организации (при необходимости);

Проведение для обучающихся:

- вводного инструктажа по охране труда и пожарной безопасности (при необходимости);
- входного контроля знаний обучающихся по темам модуля.

Тема 2 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 Федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Требования, устанавливаемые Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) издание 7-е утверждённые от 08.07.2002 Минэнерго РФ.

Требования, устанавливаемые Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии (ПТЭЭП ЭЭ).

Требования, устанавливаемые Техническим регламентом таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» ТР ТС 012/2011.

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

Тема 3 Классификация и характеристики взрывоопасных смесей, в т.ч. встречающихся на объектах магистральных трубопроводов

Понятия о температурах вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Понятия ПДК, ПДВК, НКПРП, ВКПРП. Деление жидкостей на ЛВЖ и ГЖ, взрывоопасные и пожароопасные. Классификация веществ по взрывопожароопасности. Характеристика нефти и нефтепродуктов по взрывопожароопасности. Категории и группы взрывоопасных смесей по ПИВЭ, ПИВРЭ, ГОСТ.

Тема 4 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» и №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» для помещений и наружных установок на объектах магистральных трубопроводов.

Зоны класса В-I, В-Ia, В-Iб, В-Iг на объектах магистральных трубопроводов. Классификация и характеристики взрывоопасных зон 0, 1, 2. Классификация и характеристика пожароопасных зон.

Тема 5 Уровни, виды взрывозащиты и маркировка взрывозащищенного электрооборудования

Понятие уровней и видов взрывозащиты взрывозащищенного электрооборудования.

Обозначение видов взрывозащиты взрывозащищенного электрооборудования, применяемого на объектах магистральных трубопроводов, по ПИВЭ, ПИВРЭ и государственным стандартам. Устройство взрывозащищенного электрооборудования в соответствии со стандартами на каждый вид взрывозащиты.

Маркировка взрывозащищенного электрооборудования по ПИВЭ, ПИВРЭ, государственным стандартам, по АТЕХ.

Климатическое исполнение и категория размещения электрооборудования.

Исполнение оболочек электрооборудования.

Тема 6 Выбор, монтаж и эксплуатация электрооборудования и электрических сетей во взрывоопасных и пожароопасных зонах

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

Документы, необходимые для эксплуатации взрывозащищенного электрооборудования.

Правила выбора взрывозащищенного электрооборудования для взрывоопасных и пожароопасных зон.

Принципы выбора проводов и кабелей для прокладки во взрывоопасных и пожароопасных зонах. Основные способы прокладки проводов и кабелей во взрывоопасных и пожароопасных зонах. Правила проходов проводов и кабелей через стены и перекрытия во взрывоопасных зонах.

Выбор уплотнительных колец для вводов во взрывозащищенное электрооборудование.

Правила монтажа и эксплуатации электрооборудования с различными видами взрывозащиты.

Виды работ, разрешенные эксплуатационному персоналу на взрывозащищенном электрооборудовании с различными видами взрывозащиты, на объектах ОСТ. Работы, запрещенные эксплуатационному персоналу во взрывоопасных зонах.

Требования к проведению проверок взрывозащищенного электрооборудования.

Требования к документированию работ после проверок взрывозащищенного электрооборудования.

Требования к измерительному инструменту для контроля параметров взрывозащиты взрывозащищенного электрооборудования.

Требования безопасности при проведении работ на взрывозащищенном электрооборудовании.

Тема 7 Бережливое производство: инструменты поиска и устранения потерь

Краткое знакомство с методологией СРТ «ОПТИМУМ»: видение, принципы, история развития СРТ.

Изучения понятия «Бережливое производство». Краткая история возникновения концепции бережливого производства, цели и преимущества внедрения данного подхода на предприятии.

Знакомство с понятием «Процесс». Определение ценностей и потерь в производственной деятельности. 10 основных видов потерь.

Изучение инструменты поиска потерь (хронометраж, диаграмма спагетти, голос клиента).

Изучение инструментов устранения потерь (Стандартные операционные процедуры (СОП), 5С).

5. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

5.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Продолжительность обучения, учебный час
1	2	3
1	Изучение паспортов и руководства по эксплуатации на различные виды взрывозащищённого электрооборудования	2
2	Определение параметров взрывозащиты взрывонепроницаемого соединения	4
3	Проверка параметров взрывозащиты взрывонепроницаемого соединения	4
4	Ведение и заполнение эксплуатационной документации на взрывозащищенное электрооборудование	2
	ИТОГО	12

5.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

Практическое занятие №1 Изучение паспортов и руководства по эксплуатации на различные виды взрывозащищённого электрооборудования

Требования к разделам руководства по эксплуатации обеспечивающих взрывозащищённость электрооборудования различных видов, с изучением чертежей средств взрывозащиты.

Практическое занятие №2 Определение параметров взрывозащиты взрывонепроницаемого соединения

Расчет параметров взрывонепроницаемых соединений.

Практическое занятие №3 Проверка параметров взрывозащиты взрывонепроницаемого соединения

Проверка параметров взрывозащиты взрывозащищенного электрооборудования с видом взрывозащиты – «взрывонепроницаемая оболочка».

Практическое занятие №4 Ведение и заполнение эксплуатационной документации на взрывозащищенное электрооборудование

Виды и формы эксплуатационной документации на взрывозащищенное электрооборудование (эксплуатационный паспорт (карта), инструкция по проверке взрывозащищенного электрооборудования, графика периодических визуальных проверок взрывозащищенного электрооборудования, акта детальной проверки взрывозащищенного электрооборудования, журнала осмотра взрывозащищенного электрооборудования, журнала регистрации инвентарного учета, периодической проверки и ремонта переносных и передвижных электроприемников, вспомогательного оборудования к ним). Заполнение эксплуатационной документации на взрывозащищенное электрооборудование в соответствии с РД-03.100.50-КТН-263-19.

6. ЭКЗАМЕН
6.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Продолжительнос ть обучения, учебный час
1	2	3
1	Экзамен	6
	ИТОГО	6

6.2 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ

Проводится в виде устного экзамена по билетам, составленным из экзаменационных вопросов в соответствии с Приложением 1.

Качество ответов на вопросы устного экзамена оценивается экзаменационной комиссией КОО. По результатам теоретического экзамена оформляется протокол.

7. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

Реализация программы КЦН требует наличия:

№ п/п	Наименование	Единица измерений	Количество	Примечания
1	2	3	4	5
1	Верстак слесарный с тисками	шт.	–	По количеству рабочих мест
2	Двигатель электрический асинхронный взрывозащищенный на 0,4 кВ типа «АИМ» (или аналогичный)	шт.	–	По количеству рабочих мест (1 шт. на два рабочих места)
3	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)
4	Комплект инструментов мерительных для проверки параметров взрывозащиты	компл.	–	По количеству рабочих мест (1 компл. на два рабочих места)
5	Комплект инструмента слесарно-сборочного	компл.	–	По количеству рабочих мест (1 компл. на два рабочих места)
6	Комплект искробезопасного слесарно-монтажного инструмента	компл.	–	По количеству рабочих мест (1 шт. на два рабочих места)
7	Коробка распределительная с исполнением взрывозащиты вида «d»	шт.	–	По количеству рабочих мест (1 шт. на два рабочих места)
8	Образцы шероховатостей, соответствующие требованиям определения параметров взрывозащиты	компл.	2	
9	Пост управления кнопочный взрывозащищенный разных типов	шт.	–	По количеству рабочих мест (1 шт. на два рабочих места)
10	Светильник взрывозащищенный	шт.	–	По количеству рабочих мест (1 шт. на два рабочих места)

8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ¹

1. Федеральный закон от 21 июля 1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
2. Федеральный закон от 27 декабря 2002 №184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изменениями и дополнениями).
3. Федеральный закон от 22 июля 2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
4. Правила устройства электроустановок (ПУЭ).
5. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Издания шестое и седьмое.
6. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП).
7. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭЭ).
8. 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)».
9. ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
10. ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
11. ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».
12. ГОСТ 12.1.010-76 «Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования».
13. ГОСТ 30852.9-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 10. Классификация взрывоопасных зон».
14. ГОСТ 30852.18-2002 (МЭК 60079-19:1993) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 19. Ремонт и проверка электрооборудования, используемого во взрывоопасных газовых средах (кроме подземных выработок или применений, связанных с переработкой и производством взрывчатых веществ).
15. ГОСТ 31610.0-2014 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования
16. ГОСТ 31610.19-2014 Взрывоопасные среды. Часть 19. Ремонт, проверка и восстановление электрооборудования
17. ГОСТ ИЕС 60079-14-2013 Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок
18. ГОСТ ИЕС 60079-17-2013 Взрывоопасные среды. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок
19. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".
20. ГОСТ 14254-2015 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)».

¹ При пользовании настоящих нормативных документов целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативным документом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

21. ГОСТ 30852.13-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)».
22. ГОСТ 31610.0-2019 «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования».
23. ГОСТ 31610.20-1-2020 «Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные».
24. РД-03.100.50-КТН-263-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Электрооборудование взрывозащищенное. Требования к проверкам».
25. РД-13.110.00-КТН-0031-24 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Правила безопасности при эксплуатации объектов ПАО «Транснефть».
26. РД-13.110.00-КТН-0357-24 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Электроустановки. Порядок безопасного выполнения работ».
27. РД-13.220.00-КТН-0243-20 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Правила пожарной безопасности на объектах организаций системы «Транснефть».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ЭКЗАМЕНУ

1. Дайте определение понятиям: «Взрывоопасная смесь» и «Взрывоопасная зона».
2. Дайте определение понятиям: «Температура вспышки», «Температура воспламенения», «Температура самовоспламенения».
3. Дайте определения понятиям: «Детальная проверка», «Непосредственная проверка», «Непрерывное наблюдение».
4. Назовите виды проверок взрывозащищенного электрооборудования и сетей во взрывоопасных зонах объектов ОСТ, их периодичность по руководящим документам компании «Транснефть».
5. Назовите основные требования по выбору электрооборудования для взрывоопасных зон.
6. Опишите выбор уплотнительных колец для ввода во взрывозащищенное электрооборудование.
7. Опишите измерительный инструмент для контроля параметров взрывозащиты взрывозащищенного электрооборудования, требования к нему.
8. Опишите исполнение оболочек электрооборудования, требуемое исполнение для взрывоопасных и пожароопасных зон.
9. Опишите климатическое исполнение и категорию размещения электрооборудования.
10. Опишите маркировку взрывозащищенного оборудования по Аtex.
11. Опишите маркировку взрывозащищенного электрооборудования по ГОСТ.
12. Опишите маркировку взрывозащищенного электрооборудования по ПИВРЭ.
13. Опишите маркировку взрывозащищенного электрооборудования по ПИВЭ.
14. Опишите принципы выбора проводов и кабелей для прокладки во взрывоопасных зонах.
15. Опишите размеры взрывоопасных и смежных с ними зон на НПС.
16. Опишите техническую документацию на взрывозащищенное электрооборудование, разрешающую его эксплуатацию на опасном производственном объекте.
17. Опишите устройство, правила монтажа и эксплуатации электрооборудования с видом взрывозащиты «е».
18. Опишите устройство, правила монтажа и эксплуатации электрооборудования с видом взрывозащиты «m».
19. Опишите устройство, правила монтажа и эксплуатации электрооборудования с видом взрывозащиты «o».
20. Опишите устройство, правила монтажа и эксплуатации электрооборудования с видом взрывозащиты «i».
21. Опишите устройство, правила монтажа и эксплуатации электрооборудования с видом взрывозащиты «r».
22. Опишите устройство, правила монтажа и эксплуатации электрооборудования с видом взрывозащиты «n».
23. Опишите устройство, правила монтажа и эксплуатации электрооборудования с видом взрывозащиты «s».
24. Опишите устройство, правила монтажа и эксплуатации электрооборудования с видом взрывозащиты «d».
25. Опишите устройство, правила монтажа и эксплуатации электрооборудования с видом взрывозащиты «q».
26. Как делятся жидкости на легковоспламеняющиеся и горючие, взрывоопасные и

пожароопасные?

27. На какие уровни подразделяется взрывозащищенное электрооборудование по ТР ТС 012/2011 и ПУЭ?
28. Что подразумевает понятие «Непрерывное наблюдение»?
29. Что обозначают знаки «Х» и «U» в конце маркировки взрывозащищенного электрооборудования? Приведите примеры.
30. Что подразумевает понятие «Выборочная проверка» в соответствии с РД-03.100.50-КТН-263-19 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Электрооборудование взрывозащищенное»?
31. Перечислите категории и группы взрывоопасных смесей по государственным стандартам. Укажите категорию и группу бензина, нефти, дизельного топлива.
32. Перечислите категории и группы взрывоопасных смесей по ПИВРЭ. Укажите категорию и группу бензина, нефти, дизельного топлива.
33. Перечислите категории и группы взрывоопасных смесей по ПИВЭ. Укажите категорию и группу бензина, нефти, дизельного топлива.
34. Перечислите основные способы прокладки кабелей во взрывоопасных зонах на объектах магистральных трубопроводах.
35. Перечислите основные требования по выбору применяемого электрооборудования и кабельных проводок в пожароопасных зонах на НПС.
36. Перечислите правила прохода кабелей через стены и перекрытия во взрывоопасных зонах.
37. Перечислите работы, запрещенные эксплуатационному персоналу во взрывоопасных зонах.
38. Перечислите требования к персоналу, осуществляющему эксплуатацию электрооборудования во взрывоопасных зонах.
39. Перечислите требования к проведению проверок взрывозащищенного электрооборудования по руководящим документам компании «Транснефть».
40. Приведите классификацию взрывоопасных зон по государственным стандартам.
41. Приведите классификацию и характеристики пожароопасных зон по ПУЭ.
42. Приведите классификацию и характеристики взрывоопасных зон по ПУЭ.
43. Приведите обозначение и название видов взрывозащиты в соответствии с ТР ТС 012/2011, ПИВЭ, ПИВРЭ и ПУЭ.
44. Расшифруйте маркировку «Н2Б».
45. Расшифруйте маркировку «О4Т4 – С».
46. Расшифруйте двойную маркировку «1ExdeIIBT5»/ «2ExdeIICT5».
47. Расшифруйте маркировку по взрывозащите «1ExdeIIBT4 Gb».
48. Расшифруйте маркировку по взрывозащите «2ExeIIT3...T6 X».
49. Расшифруйте маркировку по взрывозащите «2ExnAIIТ4».
50. Укажите виды работ, разрешенные эксплуатационному персоналу на взрывозащищенном электрооборудовании с различными видами взрывозащиты, на объектах ОСТ.