

**ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»**

**ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОТРАСЛЕВОЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УЧЕБНО-ТРЕНАЖЕРНЫЙ ЦЕНТР ГАЗПРОМА»**

---

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ»

\_\_\_\_\_ А.С. Кандалов

«24» октября 2022 г.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 01580078002BAF7CAB43E5E6E025AA45E9  
Владелец: КАНДАЛОВ АЛЕКСЕЙ СЕРГЕЕВИЧ, ЧУ ДПО  
ГАЗПРОМ ОНУТЦ, ДИРЕКТОР  
Действителен: с 11.10.2022 по 11.01.2024

Направление: ОБЩЕОТРАСЛЕВОЕ

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
повышения квалификации специалистов  
по курсу «Обслуживание и ремонт электрооборудования  
во взрывозащищенном исполнении»**

Образовательная организация: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ»

Код документа: СНО 08.04.01.077.01

Код курса: 03 0901 010 Э

**Калининград 2022**

## АННОТАЦИЯ

---

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации специалистов по курсу «Обслуживание и ремонт электрооборудования во взрывозащищенном исполнении» предназначена для повышения квалификации инженеров по электроснабжению.

В программе теоретического обучения рассматриваются: классификация и маркировка взрывозащищенного электрооборудования; принципы взрывозащищенности электрооборудования; порядок обслуживания и ремонта электрических машин, пусковой и пускорегулирующей аппаратуры, осветительных приборов во взрывозащищенном исполнении; требования охраны труда при эксплуатации электрооборудования взрывозащищенного исполнения.

### Сведения о документе:

1 РАЗРАБОТАН	ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ»
2 ВНЕСЕН	ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ»
3 УТВЕРЖДЕН	Директором ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ» А.С. Кандаловым 24.10.2022
4 СРОК ДЕЙСТВИЯ	5 лет
5 ВЗАМЕН	Учебного плана и программы повышения квалификации руководителей и специалистов по курсу «Обслуживание и ремонт электрооборудования во взрывозащищенном исполнении», утвержденных 15.12.2018

© ПАО «Газпром», 2022

© Разработка и оформление  
ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», 2022

Распространение настоящего документа осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных ПАО «Газпром».

**Список исполнителей:**

Разработчик:

Инженер 1-й категории учебного отдела  
ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ»

И.А. Смирнова

Ответственный за методическое обеспечение  
разработки и составления настоящей учебно-  
программной документации:

Инженер 1-й категории учебного отдела  
ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ»

И.А. Смирнова

Нормоконтролер:

Ведущий инженер группы нормоконтроля  
производственно-технического отдела  
ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ»

Е.И. Санникова

Рецензент:

Начальник отдела технологического обеспечения  
ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ»

В.В. Чавдарь

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения .....	6
1.1 Область применения .....	6
1.2 Цель реализации дополнительной профессиональной программы.....	6
1.3 Нормативно-правовые основания разработки.....	6
1.4 Требования к слушателям .....	7
1.5 Срок освоения программы повышения квалификации, форма обучения ...	7
1.6 Форма аттестации, форма документа, выдаваемого по результатам обучения.....	7
2 Термины и определения .....	9
3 Обозначения и сокращения .....	10
4 Характеристика профессиональной деятельности в области повышаемой квалификации .....	11
5 Планируемые результаты обучения .....	12
5.1 Требования к результатам освоения программы повышения квалификации в соответствии с требованиями профессиональных стандартов.....	12
5.2 Планируемые результаты освоения программы повышения квалификации .....	13
6 Организационно-педагогические условия реализации программы повышения квалификации.....	16
6.1 Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих реализацию образовательного процесса в рамках программы повышения квалификации по курсу .....	16
6.2 Материально-технические условия реализации программы повышения квалификации по курсу .....	16
6.3 Требования к информационным и учебно-методическим условиям .....	17
7 Учебный план .....	18
8 Календарный учебный график.....	21
9 Структура и содержание программы повышения квалификации по курсу.....	23
9.1 Учебно-тематический план.....	23
9.2 Содержание программы повышения квалификации по курсу.....	33
10 Оценочные материалы для контроля освоения программы повышения квалификации по курсу .....	39

10.1	Общая характеристика контроля и оценивания качества освоения программы повышения квалификации по курсу .....	39
10.2	Комплект контрольно-оценочных средств .....	39
11	Методические материалы.....	49
11.1	Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса .....	49
11.2	Учебно-методическое обеспечение .....	50

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1 Область применения**

Настоящая дополнительная профессиональная программа предназначена для повышения квалификации специалистов по курсу «Обслуживание и ремонт электрооборудования во взрывозащищенном исполнении» в целях формирования и развития компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области курса.

### **1.2 Цель реализации дополнительной профессиональной программы**

Программа повышения квалификации имеет своей целью совершенствование и получение новых компетенций, необходимых для выполнения вида профессиональной деятельности 20.032 «Обслуживание оборудования подстанций электрических сетей» с учетом требований профессионального стандарта, представленного в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности специалистов по виду профессиональной деятельности 20.032 «Обслуживание оборудования подстанций электрических сетей»

Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
20.032	Профессиональный стандарт «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержденный Приказом Минтруда России от 31.08.2021 № 611н (рег. № 828)

### **1.3 Нормативно-правовые основания разработки**

Нормативно-правовую основу разработки настоящей программы повышения квалификации составляют следующие нормативные документы:

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями)

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (с последующими изменениями и дополнениями)

Приказ Минтруда России от 31.08.2021 № 611н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей»

Положение о Системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утвержденное Приказом ПАО «Газпром» от 29.01.2016 № 42 (с изменениями, утвержденными Приказом ПАО «Газпром» от 14.12.2016 № 810)

Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения и дополнительного профессионального образования персонала дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», утвержденные Департаментом 715 ПАО «Газпром» (Е.Б. Касьян) от 05.08.2019 № 07/15-3005

В случае изменения нормативно-правовой базы, служащей основанием для разработки настоящей дополнительной профессиональной программы, актуализация программы производится в рабочем порядке и повторного согласования и утверждения не требует.

#### **1.4 Требования к слушателям**

Категория слушателей – инженеры по электроснабжению.

Уровень образования слушателей для допуска к обучению – не ниже среднего профессионального образования.

#### **1.5 Срок освоения программы повышения квалификации, форма обучения**

Продолжительность обучения – 40 часов.

Форма обучения – заочная (без отрыва от работы).

#### **1.6 Форма аттестации, форма документа, выдаваемого по результатам обучения**

Формы промежуточного контроля по разделам указаны в учебно-тематическом плане программы повышения квалификации.

Итоговая аттестация проводится в форме зачета, позволяющего оценить уровень теоретической подготовки и готовность к решению профессиональных задач.

Лицам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

Слушателям, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы и/или отчисленным из ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», выдается справка об обучении или о периоде обучения.

## 2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В программе повышения квалификации применяются следующие термины и их определения:

**1 взрывобезопасное электротехническое изделие (электротехническое устройство, электрооборудование):** Взрывозащищенное электротехническое изделие (электротехническое устройство, электрооборудование), в котором взрывозащита обеспечивается как при нормальном режиме работы, так и при признанных вероятных повреждениях, определяемых условиями эксплуатации, кроме повреждений средств взрывозащиты.

[ГОСТ 18311–80, пункт 4.33]

**2 взрывозащищенное электротехническое изделие (электротехническое устройство, электрооборудование):** Электротехническое изделие (электротехническое устройство, электрооборудование) специального назначения, которое выполнено таким образом, что устранена или затруднена возможность воспламенения окружающей его взрывоопасной среды вследствие эксплуатации этого изделия.

[ГОСТ 18311–80, пункт 4.31]

**3 особовзрывобезопасное электротехническое изделие (электротехническое устройство, электрооборудование):** Взрывозащищенное электротехническое изделие (электротехническое устройство, электрооборудование), в котором по отношению к взрывобезопасному электротехническому изделию приняты дополнительные средства взрывозащиты, предусмотренные стандартами на виды взрывозащиты.

[ГОСТ 18311–80, пункт 4.34]

**4 уровень взрывозащиты электрооборудования (электротехнического устройства):** степень взрывозащиты электрооборудования (электротехнического устройства) при установленных нормативными документами условиях.

[ГОСТ 12.2.020–76]

**5 электрооборудование (электротехническое устройство) повышенной надежности против взрыва:** взрывозащищенное электрооборудование (электротехническое устройство), в котором взрывозащита обеспечивается только в признанном нормальном режиме его работы.

[ГОСТ 12.2.020–76]

### 3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В программе повышения квалификации используются следующие сокращения:

БЭМЗ – безопасный экспериментальный максимальный зазор;

ВД – вид деятельности;

ЛДК – личностно-деловая компетенция;

МТВ – минимальный ток воспламенения;

ОПК – общепрофессиональная компетенция;

ПВК – пост взрывозащищенный кнопочный;

ПК – профессиональная компетенция;

ПУЭ – Правила устройства электроустановок;

РУ – распределительное устройство;

СНФПО – Система непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром»;

ТП – трансформаторная подстанция;

ТФ – трудовая функция;

ЩОВ – щит освещения взрывозащищенный;

ЩОРВ – щит освещения рудничный взрывозащищенный.

#### **4 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ПОВЫШАЕМОЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

Область профессиональной деятельности специалистов, освоивших программу повышения квалификации по данному курсу: 20 Электроэнергетика.

Уровень квалификации: 4-й уровень.

Специалисты, освоившие программу повышения квалификации по данному курсу, готовятся к следующему виду деятельности:

20.032 Обслуживание оборудования подстанций электрических сетей.

## 5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 5.1 Требования к результатам освоения программы повышения квалификации в соответствии с требованиями профессиональных стандартов

Определение результатов освоения программы повышения квалификации в части обобщенных трудовых функций и трудовых функций применяемого профессионального стандарта представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Определение результатов освоения программы повышения квалификации в соответствии с требованиями профессионального стандарта

Код ПС	Код ОТФ, ТФ	Наименование ОТФ, ТФ в соответствии с ПС	Уровень (подуровень) квалификации в соответствии с ПС	Код и наименование соответствующих видов деятельности в программе	Требуемые профессиональные компетенции
20.032	С	Организация и производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 330 кВ	4	ВД 1 Организация и производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 330 кВ	ПК 1 Производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 330 кВ
	С/01.4	Производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 330 кВ			
	Д	Организация и производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряже-	4	ВД 2 Организация и производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей	

Код ПС	Код ОТФ, ТФ	Наименование ОТФ, ТФ в соответствии с ПС	Уровень (подуровень) квалификации в соответствии с ПС	Код и наименование соответствующих видов деятельности в программе	Требуемые профессиональные компетенции
		нием до 750 кВ включительно		напряжением до 750 кВ включительно	750 кВ включительно
	D/01.4	Производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 750 кВ включительно			

## 5.2 Планируемые результаты освоения программы повышения квалификации

В результате обучения по программе повышения квалификации слушатель должен развить общепрофессиональные (ОПК), личностно-деловые (ЛДК) компетенции, представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень ОПК, ЛДК, развиваемых при повышении квалификации по курсу «Обслуживание и ремонт электрооборудования во взрывозащищенном исполнении»

Код	Наименование компетенции
ОПК 1	Соблюдать и контролировать соблюдение правил охраны труда, промышленной безопасности при выполнении работ
ЛДК 1	Профессиональное развитие
Примечание – Перечень ОПК и ЛДК указывается в соответствии с Каталогом управленческих и личностно-деловых компетенций для применения в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром», утвержденным Департаментом ОАО «Газпром» (Е.Б. Касьян) 15.04.2013.	

В результате обучения по программе повышения квалификации слушатель должен развить профессиональные компетенции (ПК) по соответствующим видам деятельности (ВД), представленные в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень ПК по ВД, развиваемых при повышении квалификации специалистов по курсу

Код	Наименование видов деятельности и формируемых профессиональных компетенций	Код ПС	Код ОТФ и ТФ в ПС	Наименование раздела программы
ВД 1	Организация и производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 330 кВ	20.032	С С/01.4	Раздел 3 «Особенности эксплуатации электроустановок и электрооборудования во взрывоопасных зонах»  Раздел 5 «Обслуживание и ремонт электрических машин во взрывозащищенном исполнении»  Раздел 6 «Обслуживание и ремонт пусковой и пускорегулирующей аппаратуры во взрывозащищенном исполнении»  Раздел 7 «Обслуживание и ремонт осветительных приборов во взрывозащищенном исполнении»
ПК 1	Производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 330 кВ			
ВД 2	Организация и производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 750 кВ включительно	20.032	D D/01.4	Раздел 4 «Особенности ремонта электрооборудования во взрывозащищенном исполнении»
ПК 2	Производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 750 кВ включительно			

С целью овладения видом деятельности «Обслуживание оборудования подстанций электрических сетей» и соответствующими профессиональными компетенциями слушатель в результате освоения программы повышения квалификации по курсу должен:

**знать:**

– классификацию и маркировку взрывозащищенного электрооборудования;

- особенности выбора электрооборудования для взрывоопасных зон;
- особенности эксплуатации электроустановок и электрооборудования во взрывоопасных зонах;
- особенности ремонта электрооборудования во взрывозащищенном исполнении;
- особенности обслуживания и ремонта электрических машин во взрывозащищенном исполнении;
- особенности обслуживания и ремонта пусковой и пускорегулирующей аппаратуры во взрывозащищенном исполнении;
- особенности обслуживания и ремонта осветительных приборов во взрывозащищенном исполнении;
- правила охраны труда при эксплуатации электрооборудования во взрывозащищенном исполнении.

## **6 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

### **6.1 Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих реализацию образовательного процесса в рамках программы повышения квалификации по курсу**

Требования к образованию педагогических работников, освоению ими дополнительных профессиональных программ, к опыту работы педагогических работников в области профессиональной деятельности, соответствующей направленности программы обучения, должны соответствовать Требованиям к квалификации педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и образовательных организаций ПАО «Газпром» (приложения № 1 и 2 к письму «О требованиях к педагогическим работникам ПАО «Газпром» от 24.03.2017 № 07/15/05-221).

### **6.2 Материально-технические условия реализации программы повышения квалификации по курсу**

Реализация программы повышения квалификации предполагает наличие доступа педагогических работников и слушателей к информационно-телекоммуникационной сети Интернет (далее – сеть Интернет):

- с использованием установленных программно-технических средств для слушателей и преподавателей на скорости не ниже 512 Кбит/с;
- в труднодоступных районах, подключаемых к сети Интернет с использованием спутниковых каналов связи, скорость прямого канала должна быть не ниже 512 Кбит/с, обратного – не ниже 128 Кбит/с.

Также должен быть обеспечен порт доступа в сеть Интернет со скоростью не ниже 10 Мбит/с и возможностью установления не менее 20 одновременных сессий по 512 Кбит/с.

Рабочие места педагогического работника и слушателей должны быть оборудованы персональным компьютером и компьютерной периферией (веб-камерой, микрофоном, аудиокolonками и/или наушниками).

Технические средства обучения:

- компьютер, подключенный к сети Интернет;

– Мультипортальная платформа дистанционного обучения «СНФПО Онлайн».

### **6.3 Требования к информационным и учебно-методическим условиям**

Реализация программы повышения квалификации специалистов по курсу должна предусматривать обеспечение комплектом учебно-информационных и дидактических материалов для проведения теоретического обучения.

В процессе освоения программы повышения квалификации по курсу слушатели должны быть обеспечены доступом к учебным материалам посредством выдачи раздаточных материалов, предоставления им доступа к нормативной правовой документации в электронно-цифровом виде.

В процессе освоения программы повышения квалификации для получения доступа к материалам, а также различным базам данных с документацией слушателям должна быть обеспечена возможность работы на компьютере и использования сети Интернет для самостоятельного поиска необходимой информации. Для этого компьютерные классы должны быть подключены к сети Интернет.

Реализация программы повышения квалификации в части применения электронного обучения / дистанционных образовательных технологий обеспечивается посредством предоставления слушателям доступа к Мультипортальной платформе дистанционного обучения «СНФПО Онлайн».

Перечень информационного и учебно-методического обеспечения обучения представлен в разделе «Методические материалы» (подраздел «Учебно-методическое обеспечение») данной дополнительной профессиональной программы.

## 7 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН

повышения квалификации специалистов

по курсу «Обслуживание и ремонт электрооборудования во взрывозащищенном исполнении»

Наименование разделов	Объем обучения, час										Объем времени на проведение аттестации (промежуточной, итоговой), час			
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа		Всего	из них			
		Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы		Всего	из них		
			лекции	практические занятия (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия					зачет	экзамен	защита реферата / выполнение итоговой практической работы
1 Классификация и маркировка взрывозащищенного электрооборудования	1	–	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	
2 Выбор электрооборудования для взрывоопасных зон	10	–	–	–	10	10	–	–	–	–	–	–	–	
3 Особенности эксплуатации электроустановок и электрооборудования во взрывоопасных зонах	4	–	–	–	4	4	–	–	–	–	–	–	–	

Наименование разделов	Объем обучения, час										Объем времени на проведение аттестации (промежуточной, итоговой), час			
	Всего	Обязательные аудитор- ные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа			Всего	из них		
		Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. кон- сультаций при выпол- нении само- стоятельной работы	Всего		из них		
			лек- ции	практи- ческие занятия (дело- вые иг- ры, тре- нинги)		лек- ции	практи- ческие занятия					за- чет	экза- мен	защита реферата / выполне- ние итого- вой прак- тической работы
4	Особенности ремонта электрооборудования во взрывозащищенном исполнении	6	–	–	–	6	6	–	–	–	–	–	–	–
5	Обслуживание и ремонт электрических машин во взрывозащищенном исполнении	4	–	–	–	4	4	–	–	–	–	–	–	–
6	Обслуживание и ремонт пусковой и пускорегулирующей аппаратуры во взрывозащищенном исполнении	4	–	–	–	4	4	–	–	–	–	–	–	–
7	Обслуживание и ремонт осветительных приборов во взрывозащищенном исполнении	2	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	–	–

Наименование разделов	Объем обучения, час										Объем времени на проведение аттестации (промежуточной, итоговой), час			
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа		в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы	Всего	из них		
		Всего	из них		Всего	из них		Всего	за-чет			экза-мен	защита реферата / выполнение итоговой практической работы	
			лек-ции	практические занятия (деловые игры, тренинги)		лек-ции	практические занятия							
8 Охрана труда при эксплуатации электрооборудования во взрывозащищенном исполнении	2	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	–	–	–
9 Охрана труда и промышленная безопасность	4	–	–	–	4	4	–	–	–	–	–	–	–	–
10 Основы экологии и экологическая безопасность	2	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	–	–	–
Итоговая аттестация	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	–	–
<b>Итого</b>	39	–	–	–	39	39	–	–	–	–	1	1	–	–



Компоненты программы	Расписание учебных занятий (дни/часы)																				Практика/ стажировка	Итоговая аттестация
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
взрывозащищенном исполнении																						
8 Охрана труда при эксплуатации электрооборудования во взрывозащищенном исполнении	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
9 Охрана труда и промышленная безопасность	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-
10 Основы экологии и экологическая безопасность	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Итоговая аттестация	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Зачет
Итого	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	-	-

## 9 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПО КУРСУ

### 9.1 Учебно-тематический план

Наименование разделов, тем	Объем времени, отведенный на освоение разделов, тем, час										Коды формируемых компетенций	Форма контроля	Уровень освоения	
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа		лекции			практические занятия	
		Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы					
			лекции	практические занятия (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия							
1 Классификация и маркировка взрывозащитного электрооборудования	1	–	–	–	1	1	–	–	–	–	ЛДК 1	Контрольное тестирование	1	–
2 Выбор электрооборудования для взрывоопасных зон	10	–	–	–	10	10	–	–	–	–	ЛДК 1	Контрольное тестирование	1	–

Наименование разделов, тем	Объем времени, отведенный на освоение разделов, тем, час									Коды формируемых компетенций	Форма контроля	Уровень освоения	
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа				лекции	практические занятия
		Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы				
			лекции	практические занятия (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия						
2.1 Классификация взрывоопасных зон и выбор электрооборудования	2	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	1	–
2.2 Электрические машины, электрические аппараты и приборы	2	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	1	–
2.3 Электрооборудование грузоподъемных механизмов и электрические светильники	2	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	1	–

Наименование разделов, тем	Объем времени, отведенный на освоение разделов, тем, час									Коды формируемых компетенций	Форма контроля	Уровень освоения	
	Всего	Обязательные аудиторские учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа				лекции	практические занятия
		Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы				
			лекции	практические занятия (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия						
2.4 Распределительные устройства, трансформаторные подстанции, электрические проводки и кабельные линии	2	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	1	–
2.5 Зануление и заземление, молниезащита и защита от статического электричества	2	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	1	–

Наименование разделов, тем	Объем времени, отведенный на освоение разделов, тем, час									Коды формируемых компетенций	Форма контроля	Уровень освоения	
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа				лекции	практические занятия
		Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы				
			лекции	практические занятия (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия						
3 Особенности эксплуатации электроустановок и электрооборудования во взрывоопасных зонах	4	–	–	–	4	4	–	–	–	ЛДК 1 ПК 1	Контрольное тестирование	1	–
3.1 Требования, предъявляемые к электрооборудованию при приемке в эксплуатацию электроустановок	2	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	1	–

Наименование разделов, тем	Объем времени, отведенный на освоение разделов, тем, час									Коды формируемых компетенций	Форма контроля	Уровень освоения	
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия		Самостоятельная работа		в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы			лекции	практические занятия
		Всего	из них		Всего	из них							
			лекции	практические занятия (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия						
3.2 Требования, предъявляемые к электрооборудованию при его эксплуатации	2	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	1	–
4 Особенности ремонта электрооборудования во взрывозащищенном исполнении	6	–	–	–	6	6	–	–	–	ЛДК 1 ПК 2	Контрольное тестирование	1	–
4.1 Электрооборудование во взрывонепроницаемом исполнении	2	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	1	–

Наименование разделов, тем	Объем времени, отведенный на освоение разделов, тем, час									Коды формируемых компетенций	Форма контроля	Уровень освоения	
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа				лекции	практические занятия
		Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы				
			лекции	практические занятия (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия						
4.2 Электрооборудование во маслонаполненном исполнении	2	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	1	–
4.3 Электрооборудование повышенной надежности против взрыва. Электрооборудование, продуваемое под избыточным давлением	2	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	1	–

Наименование разделов, тем	Объем времени, отведенный на освоение разделов, тем, час										Коды формируемых компетенций	Форма контроля	Уровень освоения	
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа		лекции			практические занятия	
		Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы					
			лекции	практические занятия (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия							
5 Обслуживание и ремонт электрических машин во взрывозащищенном исполнении	4	–	–	–	4	4	–	–	–	ЛДК 1 ПК 1	Контрольное тестирование	1	–	
5.1 Техническое обслуживание и ремонт электродвигателей во взрывозащищенном исполнении	2	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	1	–	
5.2 Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов во взрывозащищенном исполнении	2	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	1	–	

Наименование разделов, тем	Объем времени, отведенный на освоение разделов, тем, час									Коды формируемых компетенций	Форма контроля	Уровень освоения	
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа				лекции	практические занятия
		Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы				
			лекции	практические занятия (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия						
6 Обслуживание и ремонт пусковой и пускорегулирующей аппаратуры во взрывозащищенном исполнении	4	–	–	–	2	2	–	–	–	ЛДК 1 ПК 1	Контрольное тестирование	1	–
6.1 Посты управления	2	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	1	–
6.2 Соединительные и разветвительные коробки, щитки освещения	2	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	1	–

Наименование разделов, тем	Объем времени, отведенный на освоение разделов, тем, час										Коды формируемых компетенций	Форма контроля	Уровень освоения	
	Всего	Обязательные аудиторные учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа		лекции			практические занятия	
		Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы					
			лекции	практические занятия (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия							
7	Обслуживание и ремонт осветительных приборов во взрывозащищенном исполнении	2	–	–	–	2	2	–	–	–	ЛДК 1 ПК 1	Контрольное тестирование	1	–
8	Охрана труда при эксплуатации электрооборудования во взрывозащищенном исполнении	2	–	–	–	2	2	–	–	–	ЛДК 1	Контрольное тестирование	1	–
9	Охрана труда и промышленная безопасность	4	–	–	–	4	4	–	–	–	ЛДК 1 ОПК 1	–	1	–

Наименование разделов, тем	Объем времени, отведенный на освоение разделов, тем, час									Коды формируемых компетенций	Форма контроля	Уровень освоения	
	Всего	Обязательные аудиторские учебные занятия			Дистанционные занятия			Самостоятельная работа				лекции	практические занятия
		Всего	из них		Всего	из них		Всего	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельной работы				
			лекции	практические занятия (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия						
10 Основы экологии и экологическая безопасность	2	–	–	–	2	2	–	–	–	ЛДК 1	–	1	–
Итоговая аттестация	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Зачет	–	–
<b>Итого</b>	<b>40</b>	–	–	–	<b>39</b>	<b>39</b>	–	–	–	–	–	–	–
<p>Примечание – Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:  1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т. п.);  2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);  3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).</p>													

## **9.2 Содержание программы повышения квалификации по курсу**

### **Раздел 1 Классификация и маркировка взрывозащищенного электрооборудования**

Понятие «взрывозащищенное электрооборудование». Уровни и виды взрывозащиты. Методы реализации взрывозащиты. Категории взрывоопасности газов и паров. Категории взрывоопасных смесей и паров. Классификация газов и паров категории II в зависимости от значений БЭМЗ. Классификация газов и паров категории II в зависимости от значений МТВ. Классификация газов и паров в зависимости от температуры самовоспламенения. Распределение взрывоопасных смесей по категориям и группам (ТР ТС 012/2011). Маркировка взрывозащиты электрооборудования.

### **Раздел 2 Выбор электрооборудования для взрывоопасных зон**

#### **Тема 2.1 Классификация взрывоопасных зон и выбор электрооборудования**

Понятие «взрывоопасная зона». Классификация взрывоопасных зон. Выбор электрооборудования для взрывоопасной зоны. Особовзрывобезопасное электрооборудование. Взрывобезопасное электрооборудование. Электрооборудование повышенной надежности против взрыва. Места размещения электрооборудования при эксплуатации.

#### **Тема 2.2 Электрические машины, электрические аппараты и приборы**

Электрические машины. Электродвигатели во взрывозащищенном исполнении. Типы электродвигателей, применяемые во взрывоопасных зонах, их технические характеристики. Уровень взрывозащиты и степень защиты оболочки электрических машин (стационарных и передвижных) в зависимости от класса взрывоопасной зоны.

Электрические аппараты и приборы. Электрические аппараты и приборы во взрывозащищенном исполнении. Типы электрических аппаратов и приборов, применяемые во взрывоопасных зонах и их характеристики. Уровень взрыво-

защиты и степень защиты оболочки электрических аппаратов и приборов в зависимости от класса взрывоопасной зоны.

### **Тема 2.3 Электрооборудование грузоподъемных механизмов и электрические светильники**

Электрооборудование грузоподъемных механизмов. Взрывобезопасные электрические краны, электрические тали и электротельферы.

Электрические светильники. Светильники во взрывозащищенном исполнении. Уровень взрывозащиты и степень защиты оболочки электрических светильников в зависимости от класса взрывоопасной зоны.

### **Тема 2.4 Распределительные устройства, трансформаторные подстанции, электрические проводки и кабельные линии**

Распределительные устройства и трансформаторные подстанции. Распределительные устройства во взрывозащищенном исполнении. Трансформаторные подстанции во взрывозащищенном исполнении. Минимально допустимые расстояния от отдельно стоящих РУ, ТП до помещений со взрывоопасными зонами и наружных взрывоопасных установок.

Электрические проводки и кабельные линии. Кабели с медными жилами. Кабели с алюминиевыми жилами. Распределительные уплотнения. Способы прокладки кабелей и проводов во взрывоопасных зонах. Применение шинопроводов и токопроводов. Минимально допустимые расстояния от токопроводов до помещений со взрывоопасными зонами и до наружных взрывоопасных установок.

### **Тема 2.5 Зануление и заземление, молниезащита и защита от статического электричества**

Зануление и заземление. Устройства заземления. Электрооборудование и электроустановки, подлежащие занулению или заземлению во взрывоопасных зонах. Молниезащита и защита от статического электричества. Виды молниеотводов. Вентильные разрядники.

## **Раздел 3 Особенности эксплуатации электроустановок и электрооборудования во взрывоопасных зонах**

### **Тема 3.1 Требования, предъявляемые к электрооборудованию при приемке в эксплуатацию электроустановок**

Требования государственных стандартов к взрывозащищенному электрооборудованию. Маркировка взрывозащиты. Порядок принятия в эксплуатацию вновь смонтированной или реконструированной электроустановки. Проверка полного сопротивления петли «фаза – ноль». Проверка параметров электрооборудования.

### **Тема 3.2 Требования, предъявляемые к электрооборудованию при его эксплуатации**

Проверка электромагнитных расцепителей автоматов и тепловых расцепителей (реле) магнитных пускателей и автоматов, устройства защитного отключения. Периодичность проверки срабатывания блокировок электрооборудования с видом взрывозащиты «заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением». Периодичность измерения сопротивления петли «фаза – ноль». Проверка звуковой сигнализации устройства контроля изоляции и целостности пробивного предохранителя. Проверка состояния пробивных предохранителей. Осмотр, проверка и испытание заземляющего устройства. Периодичность наружного осмотра электрооборудования. Проверка исправности приточно-вытяжной вентиляции. Порядок и периодичность профилактических испытаний взрывозащищенного электрооборудования.

## **Раздел 4 Особенности ремонта электрооборудования во взрывозащищенном исполнении**

### **Тема 4.1 Электрооборудование во взрывонепроницаемом исполнении**

Виды ремонта электрооборудования во взрывонепроницаемом исполнении. Основные технологические операции по ремонту электрооборудования во взрывонепроницаемом исполнении. Гидравлические испытания. Шероховатость взрывозащитных поверхностей отдельных частей взрывонепроницаемой оболочки. Требования к устранению дефектов на взрывозащитных поверхностях. Зависимость длины взрывонепроницаемого сопряжения (щели) от параметров разделки поверхности дефектов.

#### **Тема 4.2 Электрооборудование в маслонаполненном исполнении**

Особенности ремонта маслонаполненного электрооборудования. Виды испытаний маслонаполненного электрооборудования.

#### **Тема 4.3 Электрооборудование повышенной надежности против взрыва. Электрооборудование, продуваемое под избыточным давлением**

Особенности ремонта электрооборудования повышенной надежности против взрыва.

Особенности ремонта электрооборудования, продуваемого под избыточным давлением. Заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением.

### **Раздел 5 Обслуживание и ремонт электрических машин во взрывозащищенном исполнении**

#### **Тема 5.1 Техническое обслуживание и ремонт электродвигателей во взрывозащищенном исполнении**

Взрывозащищенные машины. Взрывозащищенные асинхронные трехфазные двигатели с короткозамкнутым ротором типа ВА. Ответственность за общее состояние, своевременное проведение и качество выполнения технического обслуживания двигателя. Систематический технический осмотр. Алгоритм технического обслуживания электродвигателей во взрывозащищенном исполнении. Диагностирование электродвигателя. Возможные неисправности, причины возникновения и способы их устранения. Алгоритм действий и особенности текущего ремонта электродвигателей во взрывозащищенном исполнении.

#### **Тема 5.2 Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов во взрывозащищенном исполнении**

Вывод трансформаторов из эксплуатационного режима. Очередные и внеочередные осмотры силовых трансформаторов. Текущий ремонт силовых трансформаторов. Средний ремонт силовых трансформаторов. Капитальный ремонт силовых трансформаторов. Износ обмоток трансформатора. Виды дополнительных работ при ремонте трансформаторов и трансформаторных подстанций во взрывозащищенном исполнении. Силовые трансформаторы. Масляные трансформаторы.

## **Раздел 6 Обслуживание и ремонт пусковой и пускорегулирующей аппаратуры во взрывозащищенном исполнении**

### **Тема 6.1 Посты управления**

Проверка постов управления. Особенности эксплуатации постов управления. Посты взрывозащищенные кнопочные (ПВК 15, ПВК 25, ПВК 35). Посты управления кнопочные КУ-91.

### **Тема 6.2 Соединительные и разветвительные коробки, щитки освещения**

Коробки соединительные типа КП. Разветвительные коробки КР-В-100. Взрывозащищенные щитки освещения типа ЩОВ. Щиток освещения взрывозащищенный типа ЩОРВ. Технические характеристики щитков освещения типа ЩОРВ.

## **Раздел 7 Обслуживание и ремонт осветительных приборов во взрывозащищенном исполнении**

Особенности осветительных приборов во взрывозащищенном исполнении. Профилактический и внеочередной осмотры. Светильник типа НСП 44-200: технические характеристики. Подвесные светильники типа EVE, EWE, EWAE; технические характеристики светильников типа EVE. Подвесной светильник типа РСП: технические характеристики. Особенности взрывозащиты. Модификации светильников.

## **Раздел 8 Охрана труда при эксплуатации электрооборудования во взрывозащищенном исполнении**

Требования к допуску для обслуживания и ремонта взрывозащищенного электрооборудования во взрывоопасных зонах. Повторный и внеплановый инструктажи. Экипировка и защита электромонтера. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ с электроустановками. Требования охраны труда перед началом работы. Требования охраны труда во время работы. Требования охраны труда в аварийных ситуациях. Требования охраны труда по окончании работы.

## **Раздел 9 Охрана труда и промышленная безопасность**

Основные понятия. Управление охраной труда. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда. Права и обязанности работника. Опасные и вредные производственные факторы. Основы предупреждения производственного травматизма. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве. Оказание первой помощи пострадавшим на производстве.

Основные понятия в области промышленной безопасности. Опасные производственные объекты. Требования промышленной безопасности. Правовое регулирование в области промышленной безопасности. Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта. Требования к организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности. Федеральный государственный надзор в области промышленной безопасности. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности.

## **Раздел 10 Основы экологии и экологическая безопасность**

Техногенные загрязнения окружающей среды и основные методы ее защиты. Показатели качества окружающей среды. Источники загрязнения атмосферы. Рассеивание выбросов в атмосфере. Оценка воздействия на окружающую среду. Порядок проведения оценки воздействия на окружающую среду. Понятие экологического риска. Снижение негативного воздействия энергетических предприятий на окружающую среду.

## 10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПО КУРСУ

### 10.1 Общая характеристика контроля и оценивания качества освоения программы повышения квалификации по курсу

Данные оценочные материалы предназначены для проведения итоговой аттестации слушателей в форме тестирования.

Тестирование проводится в рамках определенного времени. Затраты времени для тестирования определяются исходя из примерных затрат времени на выполнение одного задания (например, 1–2 минуты) и количества предложенных заданий.

В основу подсчета результатов тестирования положена система рейтинговой оценки. Путем деления количества полученных правильных ответов на количество выданных заданий и последующим умножением на 100 определяется процент правильных ответов. Для оценки степени усвоения пройденного учебного материала может использоваться шкала, приведенная в таблице 5.

Таблица 5 – Шкала для оценки степени усвоения пройденного учебного материала

Процент правильных ответов	Оценка
90–100 %	5 (отлично)
80–89 %	4 (хорошо)
60–79 %	3 (удовлетворительно)
менее 60 %	2 (неудовлетворительно)

### 10.2 Комплект контрольно-оценочных средств

#### 10.2.1 Перечень тестовых дидактических материалов

**Вопрос № 1** При каком режиме работы обеспечивается защита электрооборудования повышенной надежности против взрыва?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 При нормальном режиме работы и при повреждениях.
- 2 Только при нормальном режиме работы.

- 3 Только при повреждениях.
- 4 При аварийном режиме работы и при повреждениях.

**Вопрос № 2** К какой категории и группе смесей относятся коксовый газ и синильная кислота?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 Категория IA, группа T4.
- 2 Категория IIС, группа T3.
- 3 Категория IIВ, группа T1.
- 4 Категория IIС, группа T4.

**Вопрос № 3** Что обозначает «Т4» в маркировке взрывозащищенного электрооборудования?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 Группу смесей.
- 2 Температуру взрыва воспламенившейся смеси.
- 3 Максимальную допустимую температуру поверхности прибора.
- 4 Температурный класс, относящийся ко II группе взрывозащищенности.

**Вопрос № 4** Какое давление должна выдерживать взрывонепроницаемая оболочка вида «d»?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 Давление, превышающее давление внешней среды.
- 2 Давление взрыва воспламенившейся смеси.
- 3 Давление, не превышающее давление внешней среды.
- 4 Давление, равное атмосферному.

**Вопрос № 5** Какие взрывоопасные зоны относятся к классу В-Ia?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 Зоны, расположенные в помещениях, в которых взрывоопасные смеси образуются только в результате аварий или неисправностей.
- 2 Зоны, способные образовать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы.
- 3 Зоны, в которых взрывоопасные смеси имеют высокий концентрационный предел воспламенения и резкий запах.
- 4 Зоны, в которых взрывоопасные смеси имеют высокую степень утечки.

**Вопрос № 6** Что сначала необходимо определить для выбора электрооборудования?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 Температурный класс газовой смеси.
- 2 Зону эксплуатации электрооборудования.
- 3 Климатические факторы внешней среды.
- 4 Место размещения электрооборудования.

**Вопрос № 7** Взрывозащита какого вида чаще всего используется для контрольно-измерительных приборов?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 Взрывозащита вида «e».
- 2 Взрывозащита вида «d».
- 3 Взрывозащита вида «i».
- 4 Взрывозащита вида «s».

**Вопрос № 8** Что нужно определить для установления класса взрывоопасной зоны?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 Уровень радиации.
- 2 Температуру окружающей среды.
- 3 Влажность окружающей среды.
- 4 Интенсивность утечек взрывоопасной газовой смеси.

**Вопрос № 9** В каких зонах продуваемые электродвигатели не могут работать?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 В зонах класса В-I г.
- 2 В зонах класса В-Па.
- 3 В зонах класса В-Iб.
- 4 В зонах класса В-II г.

**Вопрос № 10** Укажите степень защиты оболочки высоковольтного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором серии ВА02.

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 IP54.
- 2 IP44.
- 3 P34.
- 4 P14.

**Вопрос № 11** Какие пускатели применяют во взрывоопасных зонах?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 Электромагнитные.
- 2 Катушечные.
- 3 Концевые.
- 4 Кнопочные.
- 5 Тиристорные.

**Вопрос № 12** Какое давление воздуха или инертного газа обеспечивает система вентиляции внутри оболочки электродвигателя?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 Атмосферное.
- 2 Астатическое.

- 3 Статическое избыточное.
- 4 Астатическое избыточное.

**Вопрос № 13** В зависимости от чего должно выбираться взрывозащищенное электрооборудование для взрывоопасных кранов и талей?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 От класса взрывоопасной зоны или взрывоопасной установки.
- 2 От категории и группы взрывоопасной смеси газа или паров легковоспламеняющейся жидкости (ЛВЖ).
- 3 От конструкции кранов и талей.
- 4 От температуры тления тлеющих пылей или от температуры самовоспламенения нетлеющих пылей.
- 5 От типа электродвигателя.

**Вопрос № 14** При какой температуре нагрева наружных поверхностей кранов и талей допускается их работа во взрывоопасных зонах В-II, В-IIa?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 При температуре не менее чем на 50 °С ниже температуры тления пыли для тлеющих пылей.
- 2 При температуре не более двух третей температуры самовоспламенения для нетлеющих пылей.
- 3 При температуре тления пыли для тлеющих пылей.
- 4 При температуре самовоспламенения для нетлеющих пылей.

**Вопрос № 15** Какой класс взрывоопасной зоны соответствует уровню взрывозащиты «повышенная надежность против взрыва» для стационарных светильников?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 В-I.
- 2 В-Ia, В-Iг.

3 В-Іб.

4 В-ІІ.

**Вопрос № 16** Где должны располагаться РУ и ТП с электрооборудованием общего назначения?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 Непосредственно во взрывоопасных зонах любого класса.
- 2 В отдельных помещениях, удовлетворяющих требованиям ПУЭ.
- 3 Снаружи помещений, удовлетворяющих требованиям ПУЭ.
- 4 Вне взрывоопасных зон.
- 5 В любых зонах и помещениях.

**Вопрос № 17** Как должна быть выполнена вентиляционная система РУ и ТП?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 Так, чтобы через вентиляционные отверстия в РУ, ТП не проникали взрывоопасные смеси.
- 2 Так, чтобы через вентиляционные отверстия в РУ и ТП проникали взрывоопасные смеси в небольших количествах.
- 3 Так, чтобы вентиляционные отверстия в РУ и ТП прилегали непосредственно к стенам помещений со взрывоопасными зонами.
- 4 Так, чтобы вентиляционные отверстия в РУ и ТП располагались на допустимых расстояниях от помещений со взрывоопасными зонами.

**Вопрос № 18** В каком случае расстояние до подземных резервуаров может быть уменьшено на 50 %?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 Когда взрывоопасная зона, примыкающая к резервуарам, занимает полный объем помещения.
- 2 Когда помещения со взрывоопасной зоной, примыкающей к резервуарам, имеют проемы.
- 3 Когда резервуары имеют закрытый слив.

- 4 Когда взрывоопасная зона, примыкающая к резервуарам, занимает неполный объем помещения.

**Вопрос № 19** Где в ТП должны размещаться трансформаторы с масляным охлаждением?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 В общем помещении с РУ до 1 кВт и выше.
- 2 В помещениях со стеной, примыкающей к токопроводам и кабельным эстакадам.
- 3 В отдельных камерах.
- 4 Во взрывоопасных зонах классов В-Iа и В-IIа.

**Вопрос № 20** Как должны быть проверены провода и кабели в сетях выше 1 кВ во взрывоопасных зонах любого класса?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 Избыточным давлением воздуха 0,25 МПа (2,5 кгс/см<sup>2</sup>) в течение 3 мин.
- 2 Длительной нагрузкой не менее 125 % номинального тока электродвигателя.
- 3 Нагревом током КЗ.
- 4 Понижением напряжения до 230 В.

**Вопрос № 21** В каких взрывоопасных зонах применение проводов и кабелей с полиэтиленовой изоляцией запрещается?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 Во взрывоопасных зонах классов В-Iа и В-Iб.
- 2 Во взрывоопасных зонах всех классов.
- 3 Во взрывоопасных зонах класса В-Iг.
- 4 Во взрывоопасных зонах класса В-II и В-IIа.

**Вопрос № 22** На каком расстоянии от трубопроводов следует прокладывать токопроводы?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 Не менее 1,5 м.
- 2 Не менее 0,5 м.
- 3 Не менее 5 м.
- 4 Не менее 5,5 м.

**Вопрос № 23** В каких электроустановках допустимо применять глухозаземленную или изолированную нейтраль?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 В электроустановках до 1 кВт.
- 2 В электроустановках до 1000 В.
- 3 В электроустановках до 600 В.
- 4 В электроустановках до 6–10 кВ.

**Вопрос № 24** Какие молниеотводы применяются для создания зон защиты?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 Одиночный стержневой.
- 2 Многократный тросовый.
- 3 Двойной стержневой.
- 4 Многократный стержневой.
- 5 Тройной стержневой.
- 6 Одиночный тросовый.
- 7 Двойной тросовый.

**Вопрос № 25** Как выполняется зануление (заземление) взрывозащищенного электрооборудования?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 Путем присоединения специальной нулевой защитной жилы кабеля к заземляющему контакту электрооборудования.
- 2 Путем подключения защитного проводника к глухозаземленной нейтрали.
- 3 Путем подключения вентильных разрядников.

- 4 Путем подключения распределительного устройства на вводе в здание.

**Вопрос № 26** В каких случаях допускается устанавливать молниеотводы на самом сооружении?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 Сооружение имеет высоту более 30 м и устройство отдельно стоящих молниеотводов не представляется возможным.
- 2 Сооружение не связано с производством и хранением взрывчатых веществ.
- 3 Оборудование и металлоконструкции сооружения уже присоединены к защитному заземлению.
- 4 Сооружение имеет высоту менее 30 м.

**Вопрос № 27** Что следует предпринять для отвода возникающих зарядов статического электричества при невозможности устройства заземления в помещении?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 Повысить температуру воздуха в помещении.
- 2 Использовать устройство основной системы уравнивания потенциалов.
- 3 Повысить относительную влажность воздуха.
- 4 Использовать нейтрализаторы статического электричества.
- 5 Увеличить объемную проводимость диэлектрика.

**Вопрос № 28** Что должно быть указано в планах расположения электрооборудования при приемке его в эксплуатацию?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 Класс взрывоопасной зоны.
- 2 Категория и группа взрывоопасных смесей.
- 3 Наименование горючих волокон либо пыли.
- 4 Давление воздуха, продуваемого через электрооборудование перед пуском.

**Вопрос № 29** В каких установках проверяется полное сопротивление петли «фаза – ноль»?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 В установках напряжением свыше 1000 В с глухим заземлением нейтрали.
- 2 В установках напряжением до 100 В с изолированной нейтралью.
- 3 В установках напряжением до 1000 В с глухим заземлением нейтрали.
- 4 В установках напряжением свыше 100 В с изолированной нейтралью.

**Вопрос № 30** Во время какого ремонта должны проверяться плавкие вставки предохранителей на их соответствие номинальным параметрам защищаемого оборудования?

Укажите **правильный** ответ (или ответы).

**Ответы:**

- 1 Планового.
- 2 Капитального.
- 3 Текущего.
- 4 Планово-предупредительного.

## 11 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### 11.1 Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса

Учебным планом и программой предусмотрено теоретическое обучение.

При проведении теоретических занятий следует использовать различные электронные учебные и презентационные материалы и применять технические средства обучения.

Для осуществления теоретического обучения рекомендуется привлекать внештатных преподавателей ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ», преподавателей ведущих вузов, а также специалистов профильных департаментов.

Содержание и последовательность изложения изучаемых тем и распределение учебного материала внутри тем могут изменяться в зависимости от специфики контингента слушателей. В процессе обучения допускается внесение необходимых изменений как в содержание программного материала, так и в распределение учебных часов по отдельным темам, при этом общее количество часов, отведенных на изучение курса, должно соответствовать учебному плану.

## **11.2 Учебно-методическое обеспечение**

### **11.2.1 Список рекомендуемых нормативных документов, учебной и методической литературы**

В списке рекомендуемых нормативных документов ссылки на законодательные и нормативные документы приведены по состоянию на 24.10.2022. Перед использованием настоящей дополнительной профессиональной программы следует проверить действие ссылочных законодательных и нормативных документов по соответствующим правовым базам данных. Если ссылочный документ заменен (изменен), то следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то материал, в котором дана на него ссылка, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

#### **Нормативные документы**

1 Российская Федерация. Законы. О промышленной безопасности опасных производственных объектов : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ : редакция от 11.06.2021.

2 Профессиональный стандарт 20.023 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей» : утвержден Приказом Минтруда России от 31.08.2021 № 611н.

3 ГОСТ 12.2.020–76. Система стандартов безопасности труда. Электрооборудование взрывозащищенное. Классификация. Маркировка : дата введения 1980-01-01.

4 ГОСТ 18311–80. Изделия электротехнические. Термины и определения основных понятий : дата введения 1982-01-01.

5 ГОСТ 31610.0–2014 (IEC 60079–0:2011). Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования : дата введения 2016-12-01.

6 ГОСТ 31610.11–2014 (IEC 60079–11:2011). Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» : дата введения 2016-12-01.

7 ГОСТ 31610.15–2014 (IEC 60079–15:2010). Взрывоопасные среды. Часть 15. Оборудование с видом взрывозащиты «n» : дата введения 2016-12-01 : применение на территории РФ прекращается с 01.07.2023.

8 ГОСТ 31610.15–2020 (IEC 60079–15:2017). Взрывоопасные среды. Часть 15. Оборудование с видом взрывозащиты «п» : дата введения 2023-07-01 с правом досрочного применения.

9 ГОСТ 31610.19–2014 (IEC 60079–19:2010). Взрывоопасные среды. Часть 19. Ремонт, проверка и восстановление электрооборудования : дата введения 2016-12-01 : применение на территории РФ прекращается с 01.07.2023.

10 ГОСТ 31610.19–2022 (IEC 60079–19:2019). Взрывоопасные среды. Часть 19. Текущий ремонт, капитальный ремонт и восстановление оборудования : дата введения 2023-07-01.

11 ГОСТ IEC 60079-10-1–2011. Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды : дата введения 2013-02-15 : применение на территории РФ прекращается с 01.07.2023.

12 ГОСТ 31610.10-1–2022 (IEC 60079-10-1:2020) Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды : дата введения 2023-07-01.

13 ГОСТ IEC 60079-10-2–2011. Взрывоопасные среды. Часть 10-2. Классификация зон. Взрывоопасные пылевые среды : дата введения 2013-02-15.

14 ГОСТ IEC 60079-1–2013. Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d» : дата введения 2015-07-01.

15 ГОСТ IEC 60079-14–2013. Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок : дата введения 2015-07-01.

16 ГОСТ IEC 60079-17–2013. Взрывоопасные среды. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок : дата введения 2015-07-01.

17 ГОСТ Р МЭК 60079-18–2012. Взрывоопасные среды. Часть 18. Оборудование с видом взрывозащиты «герметизация компаундом «m» : дата введения 2013-07-01.

### **Учебники, учебные и справочные пособия**

1 Грунтович Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования взрывобезопасное : учебное пособие / Н. В. Грунтович. – Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2021. – 271 с.

2 Миронов Ю. М. Электрооборудование и электроснабжение электро-технологических установок : учебное пособие / Ю. М. Миронов, А. Н. Миронова. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 470 с.

3 Полищук В. И. Эксплуатация, диагностика и ремонт электрооборудования : учебное пособие / В. И. Полищук. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 203 с.

4 Сибикин Ю. Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 464 с.

5 Сибикин Ю. Д. Охрана труда и электробезопасность : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 360 с.

6 Электрооборудование технологических установок горных предприятий : учебник / К. Н. Маренич, В. В. Калинин, Ю. В. Товстик [и др.]. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 272 с.

**Лист регистрации изменений нормативно-правовой базы программы  
повышения квалификации специалистов по курсу «Обслуживание и  
ремонт электрооборудования во взрывозащищенном исполнении»**

Номер изменения / Дата	Название документа	Статус (отменен, заменен, введен)	Ф. И. О. куратора обучения	Подпись