

**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

«22» августа 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: ТРАНСПОРТИРОВКА ГАЗА

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
повышения квалификации руководителей и специалистов  
по курсу «Источники электроснабжения компрессорных станций (ком-  
прессорных цехов) с газотурбинным приводом»**

Образовательная организация: ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ»

Код документа: СНО 04.00.01.069.01

Код курса: 03 0903 014 Э

**Калининград 2022**

## АННОТАЦИЯ

---

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации руководителей и специалистов по курсу «Источники электроснабжения компрессорных станций (компрессорных цехов) с газотурбинным приводом» предназначена для повышения квалификации инженеров отдела главного энергетика (ОГЭ), мастеров электро-, водоснабжения (ЭВС) линейного производственного управления магистрального газопровода (ЛПУМГ), начальников электро-, водоснабжения (ЭВС) линейного производственного управления магистрального газопровода (ЛПУМГ).

В программе теоретического обучения рассматриваются вопросы: основные показатели надежности источников электроснабжения компрессорных станций (КС) и компрессорных цехов (КЦ) с газотурбинным приводом; основные и аварийные источники электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным приводом; автоматизированные дизельные электростанции и подготовка их к работе; особенности системы управления, контроля и защиты электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным приводом; требования безопасности при эксплуатации источников электроснабжения.

### 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 22.08.2022
4 СОГЛАСОВАН	Протокол заседания педагогического совета ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ» от 19.08.2022 № 6
5 СРОК ДЕЙСТВИЯ	5 лет
6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ	22.08.2022

© 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:

Ведущий специалист учебного отдела  
ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ» канд. ист. наук

В.А. Дороничев

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

Ведущий специалист учебного отдела  
ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ» канд. ист. наук

В.А. Дороничев

Нормоконтролер:

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

А.В. Добрякова

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 .....	8
3 Обозначения и сокращения.....	11
4 Характеристика профессиональной деятельности в области повышаемой квалификации .....	12
5 Планируемые результаты обучения .....	13
5.1 Планируемые результаты освоения программы повышения квалификации .....	13
6 Организационно-педагогические условия реализации программы повышения квалификации.....	15
6.1 Требования к квалификации педагогических работников, обеспечивающих реализацию образовательного процесса в рамках программы повышения квалификации по курсу.....	15
6.2 Материально-технические условия реализации программы повышения квалификации по курсу .....	15
6.3 Требования к информационным и учебно-методическим условиям .....	16
7 Учебный план .....	17
8 Календарный учебный график.....	20
9 Структура и содержание программы повышения квалификации по курсу.....	22
9.1 Учебно-тематический план.....	22
9.2 Содержание программы повышения квалификации по курсу.....	25
10 Оценочные материалы для контроля освоения программы повышения квалификации по курсу .....	28
10.1 Общая характеристика контроля и оценивания качества освоения программы повышения квалификации по курсу.....	28
10.2 Комплект контрольно-оценочных средств .....	28

11 Методические материалы.....	38
11.1 Методические рекомендации по организации и проведению учебного процесса .....	38
11.2 Учебно-методическое обеспечение .....	38

# **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

## **1.1 Область применения**

Настоящая дополнительная профессиональная программа предназначена для повышения квалификации руководителей и специалистов по курсу «Источники электроснабжения компрессорных станций (компрессорных цехов) с газотурбинным приводом» 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: эксплуатация источников электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным приводом.

## **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)

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 ОГЭ, мастера ЭВС ЛПУМГ, начальники ЭВС ЛПУМГ.

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 подготовки слушателей 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 аварийный источник электроснабжения:** Источник электроснабжения, обеспечивающий гарантированную работу электроприемников первой категории и особой группы электроприемников первой категории на определенное время.

[СТО Газпром 2-2.3-141-2007. Энергохозяйство ОАО «Газпром». Термины и определения, пункт 3.3.48]

**2 аварийная электростанция:** Электростанция, предназначенная для работы в качестве аварийного источника электроснабжения.

[СТО Газпром 2-6.2-300-2009. Применение аварийных источников электроснабжения на объектах ОАО «Газпром», пункт 3.1.3]

**3 время восстановления:** Продолжительность восстановления работоспособного состояния энергообъекта.

[СТО Газпром 2-2.3-141-2007. Энергохозяйство ОАО «Газпром». Термины и определения, пункт 3.6.19]

**4 источник электроснабжения:** Электротехническое изделие (устройство), преобразующее различные виды энергии в электрическую энергию.

**5 категорийность:** Классификация технологических объектов, комплексов электроприемников и электроприемников промышленных объектов ПАО «Газпром» по степени обеспечения надежности электроснабжения в зависимости от их роли в обеспечении безопасности и бесперебойности технологических процессов добычи, транспортировки, хранения и переработки газа.

[СТО Газпром 2-6.2-1028-2015. Категорийность электроприемников промышленных объектов ПАО «Газпром»]

**6 комплекс электроприемников:** Группа электроприемников и электрических сетей низкого напряжения, а также сборные шины и щиты, от которых они питаются, объединенных технологическим процессом и общими требованиями к надежности электроснабжения и размещающихся на определенной территории.

[СТО Газпром 2-2.3-141-2007. Энергохозяйство ОАО «Газпром». Термины и определения, пункт 3.3.5]

**7 надежность работы энергосистемы:** Способность энергосистемы обеспечивать бесперебойность энергоснабжения потребителей и поддержание в допускаемых пределах показателей качества электрической энергии и тепла.

[ГОСТ 21027-75. Системы энергетические. Термины и определения (с Изменениями № 1, 2), пункт 12]

**8 отказ:** Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния энергообъекта.

[СТО Газпром 2-2.3-141-2007. Энергохозяйство ОАО «Газпром». Термины и определения, пункт 3.6.8]

**9 работоспособное состояние:** Состояние энергообъекта, при котором его основные параметры находятся в пределах, предусмотренных эксплуатационными документами.

[СТО Газпром 2-2.3-141-2007. Энергохозяйство ОАО «Газпром». Термины и определения, пункт 3.6.11]

**10 резервирование:** Способ обеспечения надежности объекта за счет использования дополнительных средств и (или) возможностей, избыточных по отношению к минимально необходимым для выполнения требуемых функций.

[ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике (ССНТ). Основные понятия. Термины и определения, пункт 12]

**11 система бесперебойного питания:** Набор функциональных устройств (инверторы, выпрямители, коммутирующие устройства и аккумуляторные батареи), создающих систему для поддержания непрерывности питания приемников в случае нарушения питающей сети переменного тока.

[СТО Газпром 2-2.3-141-2007. Энергохозяйство ОАО «Газпром». Термины и определения, пункт 3.3.47]

**12 средняя наработка на отказ:** отношение суммарной наработки восстанавливаемого энергообъекта к математическому ожиданию числа его отказов в течение этой наработки.

[СТО Газпром 2-2.3-141-2007. Энергохозяйство ОАО «Газпром». Термины и определения, пункт 3.6.28]

**13 технологический объект:** Совокупность сооружений, включающая технологические установки, оборудование, коммуникации и инфраструктуру, размещаемая на определенной территории, предназначенная для осуществления определенной производственной деятельности (добыча, транспорт, переработка газа и др.) и являющаяся объектом электроснабжения (например, компрессорный цех, дожимная компрессорная станция и др.).

**14 электроприемник:** Устройство, предназначенное для преобразования электрической энергии в другой вид энергии для ее использования (например, насос масла смазки ГПА, аварийное освещение и др.).

[СТО Газпром 2-2.3-141-2007. Энергохозяйство ОАО «Газпром». Термины и определения, пункт 3.3.3]

**15 электроснабжение:** Обеспечение потребителей электрической энергией.

**16 электростанция собственных нужд:** Электростанция, предназначенная для обеспечения конкретного технологического объекта электрической и тепловой энергией без связи с энергосистемой.

[СТО Газпром 2-2.3-141-2007. Энергохозяйство ОАО «Газпром». Термины и определения, пункт 3.3.23]

### 3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В программе повышения квалификации используются следующие сокращения:

АБП – агрегат бесперебойного питания;

АВР – автоматическое включение резервного питания;

АДЭС – автоматизированная дизельная электростанция;

ГПА – газоперекачивающий агрегат;

ГПП – главная понизительная подстанция;

КС – компрессорная станция;

КТП – комплектные трансформаторные подстанции;

КЦ – компрессорный цех;

ЛПУМГ – линейное производственное управление магистрального газопровода;

ОГЭ – отдел главного энергетика;

ЭВС – электро-, водоснабжение;

ЭСН – электростанция собственных нужд.

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

Область профессиональной деятельности руководителей и специалистов, освоивших программу повышения квалификации по данному курсу: электро-снабжение КС, КЦ с газотурбинным приводом.

Руководители и специалисты, освоившие программу повышения квалификации по данному курсу, готовятся к следующему виду деятельности: эксплуатация источников электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным приводом.

## 5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 5.1 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 1.

Таблица 1 – Перечень ОПК, ЛДК, развиваемых при повышении квалификации по курсу «Источники электроснабжения компрессорных станций (компрессорных цехов) с газотурбинным приводом»

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 следующие профессиональные компетенции (ПК), представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень ПК, развиваемых при повышении квалификации

Код	Наименование компетенции
ПК 1	Эксплуатация источников электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным приводом

С целью овладения видом деятельности «Эксплуатация источников электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным приводом» и соответствующими ПК слушатель в результате освоения программы повышения квалификации по курсу должен:

**знать:**

- основные показатели надежности источников электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным приводом;
- общие сведения, назначение и требования к основным и аварийным источникам электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным приводом;
- устройство и принцип работы автоматизированных дизельных электростанций (АДЭС);

- устройство и принцип работы системы управления, контроля и защиты электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным приводом;
- требования безопасности при эксплуатации источников электроснабжения.

## **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, аудиоколонками и/или наушниками).

Технические средства обучения:

- компьютер, подключенный к сети Интернет;

– мультипортальная система дистанционного обучения «СНФПО Онлайн».

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

Реализация программы повышения квалификации руководителей и 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 системе 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 руководителей и специалистов

по курсу «Источники электроснабжения компрессорных станций (компрессорных цехов) с газотурбинным приводом»

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
1 Надежность электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным двигателем	3	–	–	–	3	3	–	–	–	–	–	–	–
2 Источники электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным двигателем	6	–	–	–	6	6	–	–	–	–	–	–	–

Наименование разделов	Объем обучения, час									Объем времени на проведение аттестации (промежуточной, итоговой), час			
	Всего	Обязательные аудитор-ные учебные занятия			Дистанционные занятия		Самостоятельная работа		в т. ч. кон-сультаций при выпол-нении само-стоятельной работы	Всего	из них		
		Всего	лек-ции	практи-ческие занятия (дело-вые игры, тре-нинги)	Всего	лек-ции	практиче-ские занятия	Всего			за-чет	экза-мен	защита реферата / выполне-ние итого-вой прак-тической работы
3 Источники аварийного электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным двигателем	6	–	–	–	6	6	–	–	–	–	–	–	–
4 Автоматизированные дизельные электростан-ции и подготовка их к работе	6	–	–	–	6	6	–	–	–	–	–	–	–
5 Система управления, контроля и защиты электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным двигате-лем	8	–	–	–	8	8	–	–	–	–	–	–	–
6 Требования безопасно-сти при эксплуатации источников электро-снабжения	4	–	–	–	4	4	–	–	–	–	–	–	–

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		зачет			экзамен	защита реферата / выполнение итоговой практической работы	
			лекции	практические занятия (деловые игры, тренинги)		лекции	практические занятия						
7 Охрана труда и промышленная безопасность	4	–	–	–	4	4	–	–	–	–	–	–	–
8 Основы экологии и экологическая безопасность	2	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	–	–
Итоговая аттестация	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	–	–	–
<b>Итого</b>	<b>39</b>	–	–	–	<b>39</b>	<b>39</b>	–	–	–	<b>1</b>	<b>1</b>	–	–

## 8 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график по программе повышения квалификации руководителей и специалистов по курсу «Источники электроснабжения компрессорных станций (компрессорных цехов) с газотурбинным приводом» определяется графиком электронного обучения.

Компоненты программы	Электронное обучение (дни/часы)																				Практика/ стажи- ровка	Итоговая аттестация	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1 Надежность электро- снабжения КС, КЦ с га- зотурбинным двигателем	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 Источники электро- снабжения КС, КЦ с га- зотурбинным двигателем	-	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3 Источники аварийного электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным двигателем	-	-	-	-	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4 Автоматизированные дизельные электростан- ции и подготовка их к работе	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 Система управления, контроля и защиты элек- троснабжения КС, КЦ с газотурбинным двигате- лем	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Компоненты программы	Электронное обучение (дни/часы)																				Практика/ стажи- ровка	Итоговая аттестация
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
6 Требования безопасности при эксплуатации источников электро-снабжения	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	–
7 Охрана труда и промышленная безопасность	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2	–	–	–	–
8 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 Надежность электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным двигателем	3	–	–	–	3	3	–	–	–	ЛДК 1 ПК 1	–	1	–
2 Источники электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным двигателем	6	–	–	–	6	6	–	–	–	ЛДК 1 ПК 1	–	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	Источники аварийного электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным двигателем	6	–	–	–	6	6	–	–	–	ЛДК 1 ПК 1	–	1	–
4	Автоматизированные дизельные электростанции и подготовка их к работе	6	–	–	–	6	6	–	–	–	ЛДК 1 ПК 1	–	1	–
5	Система управления, контроля и защиты электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным двигателем	8	–	–	–	8	8	–	–	–	ЛДК 1 ПК 1	–	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 Требования безопасности при эксплуатации источников электроснабжения	4	–	–	–	4	4	–	–	–	ОПК 1	–	1	–	
7 Охрана труда и промышленная безопасность	4	–	–	–	4	4	–	–	–	ОПК 1	–	1	–	
8 Основы экологии и экологическая без-опасность	2	–	–	–	2	2	–	–	–	ЛДК 1	–	1	–	
Итоговая аттестация	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Зачет	–	–	
<b>Итого</b>	<b>40</b>	–	–	–	<b>39</b>	<b>39</b>	–	–	–	–	–	–	–	
<p>Пр и м е ч а н и е – 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 Надежность электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным двигателем**

Основные показатели надежности источников электроснабжения. Понятие «надежность электроснабжения». Средняя наработка на отказ. Параметр потока отказов. Среднее время восстановления. Резервирование. Основные способы резервирования. Резервные источники электроснабжения. Категорийность электроприемников. Отказы системы электроснабжения. Виды отказов элементов системы электроснабжения. Последствия перерывов электроснабжения электроприемников объектов КС, КЦ с газотурбинным приводом.

### **Раздел 2 Источники электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным двигателем**

Общие требования к источникам электроснабжения. Функциональное назначение источников электроснабжения. Электростанции собственным нужд (ЭСН). Требования к ЭСН в зависимости от назначения. Общие требования к ЭСН. Устройство и принцип работы электроагрегата газотурбинной электростанции «Урал-2500». Электрические подстанции. Главные понизительные подстанции (ГПП). Комплектные трансформаторные подстанции (КТП). Режимы работы КТП.

### **Раздел 3 Источники аварийного электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным двигателем**

Назначение и общие сведения об аварийных источниках. Требования к аварийным дизельным электростанциям. Требования к агрегатам бесперебойного питания (АБП). Структуры АБП. Схемы подключения аварийных источников электроснабжения.

### **Раздел 4 Автоматизированные дизельные электростанции и подготовка их к работе**

Устройство аварийной дизельной электростанции (на примере АДЭС «Звезда-500НК-02М3»). Устройство и работа систем и агрегатов АДЭС. Система управления АДЭС. Подготовка АДЭС к работе. Работа АДЭС.

## **Раздел 5 Система управления, контроля и защиты электроснабжения КС, КЦ с газотурбинным двигателем**

Устройства защиты в системе электроснабжения. Устройства противоаварийной автоматики в системе электроснабжения. Автоматизированная система управления системой электроснабжения.

## **Раздел 6 Требования безопасности при эксплуатации источников электроснабжения**

Общие положения по обеспечению безопасных условий труда при эксплуатации электроустановок. Обязанности руководящих работников по обеспечению безопасных условий труда при эксплуатации электроустановок. Обязанности персонала по обеспечению безопасных условий труда при эксплуатации электроустановок. Требования безопасности при работах на отдельных электроустановках.

## **Раздел 7 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 8 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 3.

Таблица 3 – 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** Укажите среднюю наработку на отказ устройства, которое эксплуатировалось в соответствии с графиком.

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

**Ответы:**

- 1 1 год.
- 2 0,5 года.
- 3 0,75 года.

- 4 1,5 года.
- 5 1,25 года.

**Вопрос № 2** Каким образом соединяются работающие и резервные элементы системы?

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

**Ответы:**

- 1 Параллельно.
- 2 Последовательно.

**Вопрос № 3** Укажите соответствие между категориями надежности электроприемников и допускаемыми перерывами в их электропитании.

Установите **соответствие** между элементами двух списков.

**Ответы:**

Категории надежности	Допускаемые перерывы
1 Первая.	А Только на время действия автоматического включения резервного питания (АВР).
2 Особая группа первой категории.	Б На время действия АВР между источниками питания.
3 Вторая.	В На время, необходимое для включения резервного питания действиями дежурного персонала, выездной оперативной бригады.
4 Третья.	Г Не более 1 суток.

**Вопрос № 4** Какие последствия вызовет отключение от электроснабжения системы маслоснабжения газоперекачивающего агрегата (ГПА) с циркуляционными насосами масла и аварийными насосами смазки ГПА на время ручного переключения от 1 до 2 ч?

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

**Ответы:**

- 1 Останов ГПА.

- 2 Возможно разрушение подшипников и вывод ГПА в ремонт.
- 3 Возможно появление взрывоопасной концентрации в системе отвода штатных протечек газа.
- 4 Будет превышена допустимая температура газа.
- 5 Последствий не будет.

**Вопрос № 5** Какие источники электроснабжения компрессорных станций могут применяться в качестве основных?

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

**Ответы:**

- 1 Внешние сети.
- 2 Электростанция собственных нужд.
- 3 Аварийная дизельная электростанция.
- 4 Агрегат бесперебойного питания.

**Вопрос № 6** Укажите порядок элементов электроагрегата «Урал-2500», в которых тепловая энергия сгорания топлива последовательно появляется, передается и преобразовывается в электрическую энергию.

Установите **правильную** последовательность ответов.

**Ответы:**

- 1 Камера сгорания.
- 2 Свободный вал турбины.
- 3 Трансмиссия.
- 4 Редуктор.
- 5 Фрикционная муфта.
- 6 Вал генератора.
- 7 Генератор.

**Вопрос № 7** Какое устройство устанавливается на стороне низшего напряжения комплектной трансформаторной подстанции?

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

**Ответы:**

- 1 Автоматические выключатели.
- 2 Выключатели нагрузки с предохранителями.
- 3 Разъединители с предохранителями.

**Вопрос № 8** Укажите состав комплектной трансформаторной подстанции 2КТПА-ЭП-400/15/0,4-УЗ.

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

**Ответы:**

- 1 Ячейки высоковольтного ввода.
- 2 Силовой трансформатор.
- 3 Шкафы ввода.
- 4 Шкаф отходящих линий.
- 5 Шкаф аварийного ввода.
- 6 Пульт управления.
- 7 Шкаф секционный.
- 8 Силовой генератор.

**Вопрос № 9** Какие электроприемники на объекте должен одновременно обеспечить электроэнергией источник аварийного электро-снабжения?

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

**Ответы:**

- 1 Электроприемники первой категории и электроприемники особой группы первой категории надежности электроснабжения.
- 2 Только электроприемники особой группы первой категории надежности электроснабжения.
- 3 Электроприемники первой и второй категорий надежности электроснабжения.
- 4 Электроприемники первой категории, особой группы первой категории и второй категории надежности электроснабжения.

**Вопрос № 10** Как отключается аварийная дизельная электростанция?

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

**Ответы:**

- 1 Вручную по месту оператором.
- 2 Дистанционно оператором.
- 3 Автоматически системой управления.

**Вопрос № 11** Чем предопределяется продолжительность времени, в течение которого единичный агрегат бесперебойного питания с общим выпрямителем для инвертора и аккумуляторной батареи может работать без источника переменного тока?

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

**Ответы:**

- 1 Типом аккумуляторной батареи.
- 2 Емкостью аккумуляторной батареи.
- 3 Настройками системы автоматического управления.

**Вопрос № 12** Как рекомендуется подключать аварийные электростанции к подстанции серии 2КТПА 6 (10)/0,4 кВ, имеющей две секции шин 0,4 кВ с секционным выключателем?

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

**Ответы:**

- 1 Одну аварийную электростанцию к одной из секций шин 0,4 кВ.
- 2 По одной электростанции на каждую секцию шин 0,4 кВ.
- 3 Одну аварийную электростанцию к обеим секциям шин 0,4 кВ.

**Вопрос № 13** Где проложены силовые кабели электростанции «Звезда-500НК-02М3»?

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

**Ответы:**

- 1 Под фальшполом.
- 2 Под потолком.
- 3 Над потолком.
- 4 Под полом.

**Вопрос № 14** Какие устройства входят в систему вентиляции электростанции «Звезда-500НК-02М3»?

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

**Ответы:**

- 1 Термостаты.
- 2 Вентиляторы.
- 3 Тепловентиляторы.
- 4 Воздушные клапаны.

**Вопрос № 15** Какое устройство электростанции «Звезда-500НК-02М3» обеспечивает автоматическое регулирование напряжения на выходе генератора?

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

**Ответы:**

- 1 Панель управления электроагрегатом.
- 2 Силовой шкаф.
- 3 Щит собственных нужд.

**Вопрос № 16** В каких случаях выполняется автоматическая аварийная остановка электроагрегата электростанции «Звезда-500НК-02М3»?

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

**Ответы:**

- 1 При срабатывании защит электроагрегата.
- 2 При отключении автоматического выключателя генератора по короткому замыканию или перегрузке.
- 3 По сигналу «ПОЖАР».
- 4 При нажатии оператором кнопки «АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА» на панели управления или силовом шкафу.
- 5 При снижении нагрузки на генератор до 50 % от номинальной.

**Вопрос № 17** Какие качества характеризуют функциональность релейной защиты?

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

**Ответы:**

- 1 Быстрота действия.
- 2 Селективность действия.
- 3 Надежность работы.
- 4 Чувствительность.
- 5 Быстрота перевода в исходное состояние.

**Вопрос № 18** Какие функции защиты выполняют блоки микропроцессорные релейной защиты БМРЗ-0,4АВ?

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

**Ответы:**

- 1 Максимальную токовую защиту.
- 2 Блокировку максимальной токовой защиты при пусках и самозапусках двигателей.
- 3 Дальнее резервирование при отказе защит выключателей, отходящих от шин линий (выявляет удаленные короткие замыкания).
- 4 Токовую защиту нулевой последовательности.
- 5 Газовую защиту.

**Вопрос № 19** Какие задачи решает автоматическая система управления электроснабжением компрессорной станции?

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

**Ответы:**

- 1 Противоаварийная автоматика и защита объектов электроснабжения.
- 2 Противоаварийное автоматическое управление с целью обеспечения статической и динамической устойчивости системы электроснабжения.
- 3 Дистанционная смена уставок терминалов защит.
- 4 Регистрация и хранение предупредительной и аварийной информации.
- 5 Регистрация и хранение устных распоряжений диспетчера.

**Вопрос № 20** Какую информацию предоставляет программный комплекс «Аргус 5000»?

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

**Ответы:**

- 1 Текущие значения аналоговых параметров.
- 2 Список активных в данный момент аварийных, ограничительных и предупредительных сообщений (сигнальные сообщения).
- 3 Сообщения о неисправности аппаратуры (диагностические сообщения).
- 4 Ретроспектива значений аналоговых параметров, сообщений о неисправностях в аппаратуре системы, протокол управляющих действий оператора.
- 5 Аудиозапись устных распоряжений диспетчера.

**Вопрос № 21** Установите соответствие между функциональной обязанностью руководящего работника и областью его ответственности при выполнении работ в электроустановках.

Установите **соответствие** между элементами двух списков.

**Ответы:**

Функциональная обязанность	Область ответственности
<b>1</b> Выдающий наряд-допуск, отдающий распоряжение, утверждающий перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации.	<b>А</b> За качественный и количественный состав бригады, состоящей из двух работников и более, включая производителя работ, и назначение ответственных за безопасность выполнения работ.
<b>2</b> Выдающий разрешение на подготовку рабочих мест и на допуск к работам в электроустановках.	<b>Б</b> За дачу команд по отключению и заземлению оборудования и получению подтверждения их выполнения, а также самостоятельные действия по отключению и заземлению оборудования в соответствии с мероприятиями по подготовке рабочего места, определенными нарядом (распоряжением) с учетом фактической схемы электроустановок и электрической сети.
<b>3</b> Ответственный руководитель работ.	<b>В</b> Выполнение всех указанных в наряде мероприятий по подготовке рабочего места и их достаточность, за принимаемые им дополнительные меры безопасности, необходимые по условиям выполнения работ.
<b>4</b> Допускающий.	<b>Г</b> Правильность и достаточность принятых им мер безопасности по подготовке рабочих мест и соответствие их

	мероприятиям, указанным в наряде или распоряжении, характеру и месту работы.
--	--

**Вопрос № 22** За что отвечает производитель работ в электроустановках?

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

**Ответы:**

- 1 За соответствие подготовленного рабочего места мероприятиям, необходимым при подготовке рабочих мест, и отдельным указаниям наряда.
- 2 За четкость и полноту целевого инструктажа членов бригады.
- 3 За наличие, исправность и правильное применение необходимых средств защиты, инструмента, инвентаря и приспособлений.
- 4 За сохранность на рабочем месте ограждений, плакатов, предназначенных для предупреждения человека о возможной опасности, запрещении или предписании определенных действий, а также для информации о расположении объектов, использование которых связано с исключением или снижением последствий воздействия опасных и (или) вредных производственных факторов, заземлений, запирающих устройств.
- 5 За осуществление постоянного контроля за членами бригады.
- 6 За возможность безопасного осуществления отключения, включения и заземления оборудования, находящегося в его управлении.

**Вопрос № 23** Какие работники должны обслуживать аккумуляторные батареи?

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

**Ответы:**

- 1 Специально обученные, имеющие группу III.
- 2 Имеющие группу III.
- 3 Специально обученные, имеющие группу II.
- 4 Имеющие группу II.

**Вопрос № 24** Какое напряжение должно быть на переносных светильниках при работах в особо неблагоприятных условиях (колодцах выключателей, отсеках КРУ, металлических резервуарах)?

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

**Ответы:**

- 1 Не выше 12 В.
- 2 Не выше 24 В.
- 3 Не выше 36 В.
- 4 Не выше 60 В.
- 5 220 В.

## **11 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

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

Учебным планом и программой предусмотрены теоретическое обучение (лекции).

В целях обеспечения современного уровня профессионального образования в СНФПО реализация программ повышения квалификации специалистов должна осуществляться с использованием интерактивных обучающих систем, разрабатываемых в ЧУ ДПО «Газпром ОНУТЦ».

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 22.08.2022. 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 ГОСТ 26416-85. Агрегаты бесперебойного питания на напряжение до 1 кВ. Общие технические условия (с Изменением № 1) : дата введения 01.01.1986.

3 СТО Газпром 2-6.2-208-2008. Выбор количества электроагрегатов электростанций ОАО «Газпром» : дата введения 08.09.2008.

4 СТО Газпром 2-6.2-1028-2015. Категорийность электроприемников промышленных объектов ПАО «Газпром» : дата введения 01.02.2016.

5 СТО Газпром 2-3.5-051-2006. Нормы технологического проектирования магистральных газопроводов : дата введения 03.07.2006.

6 СТО Газпром 2-6.2-300-2009. Применение аварийных источников электроснабжения на объектах ОАО «Газпром» : дата введения 30.11.2009.

7 СТО Газпром 2-6.2-986-2015. Электростанции с газотурбинным приводом. Общие технические требования : дата введения 22.06.2015.

8 СТО Газпром 2-2.3-141-2007. Энергохозяйство ОАО «Газпром». Термины и определения : дата введения 25.01.2008.

**Лист регистрации изменений нормативно-правовой базы программы  
повышения квалификации руководителей и специалистов по курсу  
«Источники электроснабжения компрессорных станций (компрессорных  
цехов) с газотурбинным приводом»**

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