

**ООО «РН-Юганскнефтегаз»**

**Дополнительная профессиональная программа  
(программа повышения квалификации)  
«Эксплуатация оборудования электроустановок»**

г. Нефтеюганск  
2024 год

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>I. Общая характеристика программы .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Нормативно-правовые основания разработки программы .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Форма обучения и объем учебной нагрузки .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Категория слушателей .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Цель и планируемые результаты освоения программы .....</b>	<b>3</b>
<b>II. Учебный план .....</b>	<b>5</b>
<b>III. Рабочая программа учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей).....</b>	<b>6</b>
<b>IV. Календарный учебный график.....</b>	<b>10</b>
<b>V. Организационно-педагогические условия реализации программы.....</b>	<b>11</b>
<b>5.1 Кадровое обеспечение образовательного процесса .....</b>	<b>11</b>
<b>5.2 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса .....</b>	<b>11</b>
<b>5.3 Форма аттестации .....</b>	<b>11</b>
<b>VI. Оценочные материалы.....</b>	<b>12</b>
<b>VII. Разработчик программы.....</b>	<b>13</b>

## **I. Общая характеристика программы**

### **1.1 Нормативно-правовые основания разработки программы**

Настоящая дополнительная профессиональная программа (программа повышения квалификации) «Эксплуатация оборудования электроустановок» разработана в соответствии с нормами:

1. Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
3. Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ от 22 сентября 2020 г. №796;
4. ФГОС СПО 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования»;
5. ФГОС ВО 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

### **1.2 Форма обучения и объем учебной нагрузки**

Обучение проводится в соответствии с учебным планом с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

**Программой предусмотрено обучение в объеме 24 часов.**

### **1.3 Категория слушателей**

К освоению Программы допускаются:

- лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

### **1.4 Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы**

Обучающимся, успешно освоившим настоящую программу и прошедшим итоговую аттестацию выдается удостоверение о повышении квалификации с записью: прошел обучение по дополнительной профессиональной программе (программе повышения квалификации):

«Эксплуатация оборудования электроустановок».

### **1.5 Цель и планируемые результаты освоения программы**

Цель обучения: совершенствование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности работника в области эксплуатации оборудования электроустановок.

Результатами обучения является повышение уровня профессиональных компетенций за счет актуализации знаний и умений в области эксплуатации оборудования электроустановок в Российской Федерации.

В результате освоения дополнительной профессиональной программы (программы повышения квалификации) обучающийся:

- 1) должен знать:
  - нормативно-правовую базу в области эксплуатации энергоустановок;

- общие требования электроустановок;
- требования промышленной безопасности к эксплуатации оборудования;
- основы ведения технологических процессов;
- основы проведения работ по техническому освидетельствованию, техническому диагностированию, техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту оборудования;
- основные функции и полномочия органов государственного надзора и контроля за соблюдением требований электроустановок;
- методы снижения риска аварий, инцидентов, производственного травматизма.

2) должен уметь:

- пользоваться нормативно-правовой документацией, регламентирующей деятельность;
- организовывать безопасную эксплуатацию технических устройств, зданий и сооружений;
- выполнять расчёты, связанные с выбором и эксплуатацией сетевого электрооборудования;
- организовывать оперативную ликвидацию аварийных ситуаций и их предупреждение;
- выполнять организацию обслуживания и ремонта электрооборудования, применяемого в электрических сетях;
- производить выбор и взаимозаменяемость электрооборудования, применяемого в электрических сетях.

3) должен владеть:

- навыками использования в работе нормативно-технической документации;
- навыками выявления нарушений требований работы электроустановок (опасные факторы на рабочих местах) и принятия мер по их устранению и дальнейшему предупреждению;
- навыками проведения анализа причин возникновения аварий и инцидентов;
- навыками выполнения расчётов, связанных с выбором и эксплуатацией сетевого электрооборудования;
- навыками организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования, применяемого в электрических сетях.

## II. Учебный план

Учебный план – документ, который определяет перечень, трудоёмкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности и, если иное не установлено Федеральным законом об образовании, формы промежуточной аттестации обучающихся.

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН

#### Дополнительная профессиональная программа (программа повышения квалификации) «Эксплуатация оборудования электроустановок»

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
<b>1.</b>	<b>Эксплуатация оборудования электроустановок и особенности их обслуживания</b>	<b>6</b>
1.1	Электрические сети и электрооборудование. Основные понятия, термины и определения	0,5
1.2	Правила технической эксплуатации электрических станции и сетей	4
1.3	Эксплуатация и особенности обслуживания коммутационных аппаратов электрических сетей	0,5
1.4	Режимы работы нейтрали	0,5
1.5	Децентрализованные системы	0,5
<b>2.</b>	<b>Проведение планово-предупредительных ремонтов, технического обслуживания, диагностики и осмотров электрооборудования</b>	<b>6</b>
2.1	Ремонт по техническому состоянию	2
2.2	Диагностика состояния электрооборудования	2
2.3	Расследование аварий в электроустановках	2
<b>3.</b>	<b>Ведение технической документации</b>	<b>2</b>
3.1	Основная документация ответственного за электрохозяйство	2
<b>4.</b>	<b>Правила выполнения технологических присоединений</b>	<b>2</b>
4.1	Нормативно-правовая база, регламентирующая выполнение технологических присоединений	2
<b>5</b>	<b>Энергоэффективность и система энергоменеджмента</b>	<b>4</b>
5.1	Нормативно-правовая база энергосбережения. Информационное обеспечение энергосбережения.	0,5
5.2	Методология проведения энергоаудита	0,5
5.3	Разработка мероприятий по энергосбережению и повышению эффективности	2
5.4	Учет электрической энергии	0,5
5.5	Цифровая подстанция	0,5
<b>6</b>	<b>Компенсация реактивной мощности</b>	<b>2</b>
6.1	Методы и средства компенсации реактивной мощности	2
<b>7</b>	<b>Качество электроэнергии</b>	<b>1</b>
7.1	Качество электроэнергии и электромагнитная совместимость электрооборудования подстанций	0,5
7.2	Инструментальное исследование показателей качества электроэнергии	0,5
<b>8</b>	<b>Итоговая аттестация (зачет)</b>	<b>1</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>24</b>

### **III. Рабочая программа учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)**

#### **1 Эксплуатация оборудования электроустановок и особенности их обслуживания**

##### **1.1 Электрические сети и электрооборудование. Основные понятия, термины и определения**

Назначения электрических сетей. Основные определения. Классификация электрических сетей по роду тока, функциональному назначению, номинальному напряжению и конфигурации. Структура распределительных сетей (систем электроснабжения).

##### **1.2 Правила технической эксплуатации электрических станции и сетей**

Генераторы и синхронные компенсаторы – допустимые перегрузки, капитальные и текущие ремонты генераторов. Профилактические испытания и ремонт электродвигателей. Эксплуатация силовых трансформаторов. Допустимая перегрузка трансформаторов в аварийных режимах. Распределительные устройства. Воздушные и кабельные линии электропередачи. Текущие и капитальные ремонты ВЛЭП и КЛЭП.

##### **1.3 Эксплуатация и особенности обслуживания коммутационных аппаратов электрических сетей**

Силовое оборудование электрических станций и подстанций. Понятие термической и электродинамической стойкости электрического оборудования. Способы гашения дуги. Разъединители. Выключатели нагрузки. Вакуумные, воздушные, элегазовые выключатели. Выбор и проверка коммутационных аппаратов выше 1000 В.

##### **1.4 Режимы работы нейтрали**

Изолированная и компенсированная нейтраль сетей 6-35 кВ, выбор дугогасящего реактора для компенсации ёмкостных токов. Современные подходы к резистивному и комбинированному заземлению нейтралей распределительных сетей 6-35 кВ. Приборы и методы определения отходящей линии с однофазным замыканием на землю в сетях с изолированной (компенсированной) нейтралью. Приборы и методы для определения расстояния от подстанции до места однофазного замыкания на землю.

##### **1.5 Децентрализованные системы**

Газотурбинные электрические станции. Системы децентрализованного и автономного электроснабжения.

#### **2 Проведение планово-предупредительных ремонтов, технического обслуживания, диагностики и осмотров электрооборудования**

##### **2.1 Ремонт по техническому состоянию**

Основные понятия и положения технической диагностики. Контроль технического состояния систем и оборудования. Признаки ухудшения технического состояния (неисправности) оборудования.

## **2.2 Диагностика состояния электрооборудования**

Тепловые методы контроля и диагностики электрооборудования. Электрические методы неразрушающего контроля и диагностики электрооборудования. Метод измерения частичных разрядов. Вибродиагностика электрооборудования. Акустические методы контроля электрооборудования. Диагностика и контроль трансформаторного масла

## **2.3 Расследование аварий на подстанциях**

Расследование системных аварий в электроустановках.

## **3 Ведение технической документации**

### **3.1 Основная документация ответственного за электрохозяйство**

Обязанности, права и документация ответственного за электрохозяйство. Мероприятия по обеспечению безопасной эксплуатации электроустановок. Перечень планов, графиков и программ по электрохозяйству. Должностная инструкция ответственного за электрохозяйство. Оперативное управление электрохозяйством. Перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации. Перечень работ, выполняемых по распоряжению в электроустановках до и выше 1000 В.

## **4 Правила выполнения технологических присоединений**

### **4.1 Нормативно-правовая база, регламентирующая выполнение технологических присоединений**

Правила недискриминационного доступа к услугам по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике и оказания этих услуг. Правила недискриминационного доступа к услугам администратора торговой системы оптового рынка и оказания этих услуг. Правила недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказания этих услуг. Технические условия для присоединения к электрическим сетям юридических лиц или индивидуальных предпринимателей в целях технологического присоединения энергопринимающих устройств, максимальная мощность которых составляет свыше 15 до 150 кВт включительно (с учетом ранее присоединенных в данной точке присоединения энергопринимающих устройств).

## **5 Энергоэффективность и система энергоменеджмента**

### **5.1 Нормативно-правовая база энергосбережения. Информационное обеспечение энергосбережения**

Основные понятия в области энергосбережения. Основные положения федерального закона № 261-ФЗ «Об энергосбережении...», постановлений и распоряжений правительства РФ и профильных министерств. Основы договорных отношений в сфере обращения энергоресурсов. Государственная информационная система в области энергосбережения и энергетической эффективности. Классы энергетической эффективности. Нормирование потребления энергоресурсов.

## **5.2 Методология проведения энергоаудита**

Цели, задачи и порядок проведения энергоаудита. Оформление результатов энергоаудита. Классификация мероприятий по энергосбережению. Инструментальное обеспечение при проведении энергоаудита. Энергетические балансы. Порядок заполнения энергетического паспорта.

## **5.3 Разработка мероприятий по энергосбережению и повышению эффективности**

Замена и отключение силовых трансформаторов. Замена проводов ЛЭП. Выравнивание графиков электрических нагрузок. Совершенствование системы учета. Повышение эффективности осветительных установок. Энергоэффективный электропривод. Энергосберегающие мероприятия в зданиях и сооружениях.

## **5.4 Учет электрической энергии**

Общие положения учета электрической энергии. Классификация приборов учета. Особенности выбора, установки и использования в современных интеллектуальных системах.

## **5.5 Цифровая подстанция**

Развитие цифровой энергетики. Требования стандарта МЭК 61850 в части организации цифровой связи обработки потока цифровых данных на подстанциях. Оптические трансформаторы тока. Технология «Smart Grid» (умные сети).

## **6 Компенсация реактивной мощности**

### **6.1 Методы и средства компенсации реактивной мощности**

Физический смысл реактивной мощности. Неактивная мощность и мощность искажения. Влияние величины перетока реактивной мощности на показатели электрических сетей. Виды источников реактивной мощности. Достоинства и недостатки.

## **7 Качество электроэнергии**

### **7.1 Качество электроэнергии и электромагнитная совместимость электрооборудования подстанций**

Классификация показателей качества электроэнергии. Влияние показателей качества электроэнергии на работу электроприемников и на экономичность передачи и распределения энергии в электрических сетях. Причины выхода из строя БСК в сетях 6-10 кВ на подстанциях, питающих станции управления погружными электродвигателями.

### **7.2. Инструментальное исследование показателей качества электроэнергии**

Организация и проведение контроля и мониторинга качества электрической энергии в точках передачи (поставки) электрической энергии пользователям электрических сетей в целях определения качества электрической энергии



нормам, установленным в ГОСТ 32144-2013, условиям договоров на поставку электрической энергии или на оказание услуг по передаче электрической энергии. Приборы для проведения испытаний показателей качества электрической энергии. Методика выявления возможных виновников ухудшения показателей качества электрической энергии в точках передачи (поставки) электрической энергии пользователям электрических сетей, рекомендации (перечень мероприятий) для приведения параметров качества электрической энергии в соответствии с требованиями ГОСТ 32144-2013.

## **8 Итоговая аттестация (зачет)**

#### IV. Календарный учебный график

Календарный учебный график представляет собой график учебного процесса, устанавливающий последовательность и продолжительность обучения и итоговой аттестации по учебным неделям и (или) дням.

#### КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК Дополнительная профессиональная программа (программа повышения квалификации) «Эксплуатация оборудования электроустановок»

№ п/п	Наименование тем	Количество часов		
		1 день	2 день	3 день
		8	8	8
1.	Эксплуатация оборудования электроустановок и особенности их обслуживания	6 (ТО)	-	-
2.	Проведение планово-предупредительных ремонтов, технического обслуживания, диагностики и осмотров электрооборудования	2 (ТО)	4 (ТО)	-
3.	Ведение технической документации	-	2 (ТО)	-
4.	Правила выполнения технологических присоединений	-	2 (ТО)	-
5.	Энергоэффективность и система энергоменеджмента	-	-	4 (ТО)
6.	Компенсация реактивной мощности	-	-	2 (ТО)
7.	Качество электроэнергии	-	-	1 (ТО)
8.	Итоговая аттестация (зачет)	-	-	1 (З)
	<b>ИТОГО</b>		<b>24</b>	

ТО – теоретическое обучение

З – итоговая аттестация (зачет)

## **V. Организационно-педагогические условия реализации программы**

### **5.1 Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации специалистов, обеспечивающих обучение по настоящей программе: специалист по обучению должен иметь высшее образование и(или) среднее профессиональное образование по направлению, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы.

### **5.2 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса**

<b>Вид занятий</b>	<b>Наименование оборудования, технических средств обучения</b>
Теоретическое обучение (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)	1. Рабочие места обучающихся/преподавателя 2. Ноутбуки, персональные компьютеры с соответствующим программным обеспечением 3. Нормативно-справочная литература

### **5.3 Форма аттестации**

Обучение завершается итоговой аттестацией в форме зачета.

Итоговая аттестация оформляется протоколом, требования к которому определяет разработчик, исходя из норм действующего законодательства.

Слушателю, показавшему в рамках итоговой аттестации неудовлетворительные знания, может быть назначена дата повторной проверки знаний.

## VI. Оценочные материалы

Для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения оценочные материалы представлены в виде тестовых заданий.

Примеры тестовых заданий:

**1) При каких режимах заземления нейтрали, согласно Правилам устройства электроустановок, может предусматриваться работа электрических сетей напряжением 110 кВ?**

- A. При режимах с глухозаземленной либо с заземленной через резистор нейтралью
- B. При режимах с глухозаземленной либо с эффективно заземленной нейтралью
- C. При режимах с изолированной (незаземленной) либо с заземленной через дугогасящий реактор нейтралью
- D. При режимах с изолированной (незаземленной) либо с эффективно заземленной нейтралью

**2) Какие границы и функции должны быть определены на каждом объекте энергетики?**

- A. По обеспечению оперативно-диспетчерского управления
- B. По инвестиционной деятельности
- C. По величине и диапазону регулирования рабочей мощности
- D. По обслуживанию оборудования, зданий, сооружений и коммуникаций между производственными подразделениями, а также определены должностные функции персонала

**3) Что является нормируемым показателем для электрической сети?**

- A. Тепловые потери
- B. Распределение тепловой энергии
- C. Технологический расход электроэнергии на ее транспорт

## **VII. Разработчик программы**

Чухарев Константин Александрович, главный специалист по обучению Учебного центра ООО «РН-Юганскнефтегаз».