

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»**

Утверждаю:  
Генеральный директор  
Автономная некоммерческая  
организация дополнительного  
профессионального образования  
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»



Н.В. Загорнова

« \_\_\_\_\_ » 2021 г.

## Программа

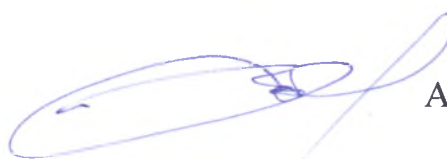
Вид программы: **дополнительное профессиональное образование – повышение квалификации**

Наименование программы:

**Высоковольтные вакуумные, элегазовые выключатели 6-220 кВ**

Разработал:

Инструктор 1 категории УПЭП



А.Д. Казначеев

«Рассмотрено на заседании методической комиссии УПЭП»

Председатель методической комиссии



Е.И. Антончик

**Сургут 2021**

## Содержание

Организационно – педагогические условия .....	3
Цель программы и планируемые результаты обучения.....	4
Учебно-тематический план .....	5
Календарный учебный график.....	6
Учебная программа .....	7
Перечень технической литературы и нормативно – технических документов.....	9
Перечень программных, технических и других средств обучения.....	10
Оценочные материалы .....	11

## Организационно – педагогические условия

Программа дополнительного профессионального образования предназначена для повышения квалификации лиц, имеющих среднее профессиональное и (или) высшее образование; лиц, получающих среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Программа направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

В программе учтены требования законодательства, нормативно-правовых актов Российской Федерации.

Программа разработана в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499).

Форма обучения – очная.

Нормативный срок освоения программы повышения квалификации – 40 часов.

Учебно-тематический план и программа являются документом, определяющим содержание обучения и разработаны с учётом задач профессиональной подготовки квалифицированных специалистов, отвечающих требованиям современного производства, социального и технического прогресса и перспективам развития предприятия.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы теоретического обучения, последовательность изучения в случае необходимости разрешается изменять, но при условии, что программа будет выполнена полностью по содержанию и общему количеству часов.

В связи с техническим прогрессом программа может быть дополнена учебными материалами, темами.

Настоящие учебный план и программа разработаны в АНО ДПО «УЦ ПРОФЕССИОНАЛ» на основании нормативно-технических документов:

- Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- Правил устройства электроустановок;
- Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации;
- Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках;
- Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями;
- Правил пожарной безопасности и предназначены для повышения квалификации рабочих из числа ремонтного, оперативно-ремонтного персонала электростанций, электрических сетей, специализированных ремонтных организаций, а также специалистов служб подстанций.

Программа направлена на подготовку персонала служб подстанций к допуску на право самостоятельного технического обслуживания и ремонта высоковольтных вакуумных, элегазовых выключателей 6-220 кВ.

Обучение заканчивается итоговой аттестацией (зачетом).

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаётся документ установленного образца.

## **Цель программы и планируемые результаты обучения**

**Цель программы:** подготовка персонала к допуску на право самостоятельного технического обслуживания и ремонта высоковольтных вакуумных, элегазовых выключателей 6-220 кВ.

**Категория слушателей:** электротехнический персонал.

**Срок обучения:** 40 часов.

**Режим занятий:** 8 часов в день.

**Форма обучения:** очная.

**Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных компетенций:**

- знать изменения в области нормативно-технических документов;
- знать передовые методы работы в области эксплуатации электрооборудования;
- знать новые типы электрооборудования;
- знать конструкцию, принцип действия и обслуживание высоковольтных вакуумных и элегазовых выключателей;
- знать вредные воздействия элегаза на человека;
- знать организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при техническом обслуживании и ремонте высоковольтных вакуумных и элегазовых выключателей.

**Учебно-тематический план**  
 освоения программы дополнительного профессионального образования  
**«Высоковольтные вакуумные, элегазовые  
 выключатели 6-220 кВ»**

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма кон- троля
		всего	в том числе		
	<b>Теоретическое обучение</b>		лекционных	практических	
1	Введение	1	1		
2	Входной контроль	1	1		
3	Конструкция, принцип действия, техни- ческое обслуживание и ремонт высоко- вольтных вакуумных выключателей 6- 220 кВ	12	12		
4	Конструкция, принцип действия, техни- ческое обслуживание и ремонт высоко- вольтных элегазовых выключателей 6- 220 кВ	12	12		
5	Охрана труда и техника безопасности при техническом обслуживании и ре- монте высоковольтных вакуумных, эле- газовых выключателей 6-220 кВ	10	10		
6	<b>Проверка знаний (зачет)</b>	4	4		<b>Кон- троль- ные во- просы</b>
	<b>Итого:</b>	<b>40</b>	<b>40</b>		

**Календарный учебный график**  
освоения программы дополнительного образования  
**«Высоковольтные вакуумные, элегазовые  
выключатели 6-220 кВ»**

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	Номера недель обучения	Итого
				<b>1</b>	
				<b>Количество часов</b>	
		<b>Теоретическое обучение</b>	<b>обяз.уч.</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
			<b>сам.р.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	1	Введение	обяз.уч.	1	1
			сам.р.	0	0
	2	Входной контроль	обяз.уч.	1	1
			сам.р.	0	0
	3	Конструкция, принцип действия, техническое обслуживание и ремонт высоковольтных вакуумных выключателей 6-220 кВ	обяз.уч.	12	12
			сам.р.	0	0
	4	Конструкция, принцип действия, техническое обслуживание и ремонт высоковольтных элегазовых выключателей 6-220 кВ	обяз.уч.	12	12
			сам.р.	0	0
	5	Охрана труда и техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте высоковольтных вакуумных, элегазовых выключателей 6-220 кВ	обяз.уч.	10	10
			сам.р.	0	0
	<b>6</b>	<b>Проверка знаний (зачет)</b>		<b>4</b>	<b>4</b>
Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки				<b>40</b>	<b>40</b>
Всего час. в неделю самостоятельной работы обучающихся				<b>0</b>	<b>0</b>
Всего часов в неделю				<b>40</b>	<b>40</b>

# Учебная программа

## Теоретическое обучение

### Тема 1. Введение

Регистрация обучающихся. Распорядок работы. Правила поведения в АНО ДПО «УЦ ПРОФЕССИОНАЛ». Правила охраны труда, правила пожарной безопасности в процессе обучения. Ознакомление с программой обучения.

### Тема 2. Входной контроль

Контроль осуществляется в виде тестирования.

### Тема 3. Конструкция, принцип действия, техническое обслуживание и ремонт высоковольтных вакуумных выключателей 6-220 кВ

Назначение вакуумных выключателей, структура условного обозначения выключателя, технические характеристики вакуумных выключателей. Достоинства и недостатки вакуумных выключателей. Процесс горения и гашения дуги в вакуумных дугогасительных камерах. Устройство и конструкции вакуумных дугогасительных камер. Отключающая способность вакуумной дугогасительной камеры. Конструкции вакуумных выключателей. Типы, устройство, работа составных частей и принцип действия вакуумных выключателей.

Испытание вакуумных дугогасительных камер на герметичность повышенным напряжением.

Подготовка выключателя к работе. Измерение параметров, регулирование и настройка.

Проверка технического состояния. Методика проверки. Периодичность и объем проверок технического состояния выключателей: осмотры, ревизия, текущий ремонт, капитальный ремонт. Возможные неисправности и способы их устранения.

Величины сопротивления постоянному току катушек включения, отключения, контакторов включения, соленоидов включения.

Перечень необходимых механизмов, приспособлений и инструментов для ремонта высоковольтных вакуумных выключателей 6-220 кВ.

### Тема 4. Конструкция, принцип действия, техническое обслуживание и ремонт высоковольтных элегазовых выключателей 6-220 кВ

Назначение элегазовых выключателей, структура условного обозначения привода, технические характеристики элегазовых выключателей. Свойства элегаза. Устройство и работа выключателя. Устройства блокировки. Устройства сигнализации. Устройство обогрева. Работа привода. Включение выключателя, отключение выключателя.

Эксплуатация выключателя. Возможные неисправности выключателя и способы их устранения.

Возможные неисправности привода и способы их устранения. Техническое обслуживание в межремонтный период (периодический осмотр и контроль состояния аппарата).

Организация и планирование ремонта высоковольтных элегазовых выключателей 6-220 кВ. Периодичность капитального и текущего ремонта элегазовых выключателей. Внеплановый ремонт оборудования. Капитальный ремонт выключателей в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей и эксплуатационными инструкциями по ремонту выключателей. Последовательность разборки выключателя. Ремонт и дефектация оборудования. Ремонт привода выключателя. Сборка и регулировка выключателя и его привода.

Испытание выключателя вместе с приводом. Измерение времени включения и отключения выключателя при различных уровнях напряжения на зажимах электромагнитов. Определение скорости включения и отключения выключателя при различных уровнях напряжения на зажимах привода. Заполнение ведомости (акта) его технического состояния.

Величины сопротивления постоянному току катушек включения, отключения, контакторов включения, соленоидов включения.

Перечень необходимых механизмов, приспособлений и инструментов для ремонта высоковольтных элегазовых выключателей 6-220 кВ.

### **Тема 5. Охрана труда и техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте высоковольтных вакуумных, элегазовых выключателей 6-220 кВ**

Организационные и технические мероприятия при проведении текущего ремонта высоковольтных вакуумных и элегазовых выключателей. Организационные и технические мероприятия при проведении капитального ремонта высоковольтных вакуумных и элегазовых выключателей.

Квалификационные требования к персоналу. Требования, предъявляемые к инструменту и приспособлениям. Применение защитных средств во время производства работ. Требования пожарной безопасности при производстве работ. Указания мер безопасности в процессе эксплуатации.

Требования техники безопасности при работе с пружинными приводами. Такелажные работы.

Работы в электроустановках с применением грузоподъемных машин, механизмов и лестниц.

Работы с элегазом.

Снятие напряжения с конденсатора отключения в приводе перед началом работы.

Опасность рентгеновского излучения при высоковольтных испытаниях вакуумных выключателей.

### **Тема 6. Проверка знаний (зачет)**



## Перечень технической литературы и нормативно – технических документов

1. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках, РД 34.03.603-2003, -М. ЭНАС, 2004 год.
2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. М.: «Издательство ЭНАС», 2014 г.
3. Объём и нормы испытаний электрооборудования, Москва. ЭНАС, 1914 год.
4. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями, М. ЭНАС, 2015 г.
5. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, РД 153-34.20.501-03, утверждены приказом Минэнерго РФ от 19.06.2003г. №229, «Издательство ЭНАС», М.: 2004 г.
6. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утверждены приказом №6 Министерства энергетики РФ от 13.01. 2003 года, Новосибирск: «Сибирское университетское издательство», 2005 год.
7. Правила устройства электроустановок, СО 153-34.20.120-2003, утверждены приказом Минэнерго РФ от 08.07.2002 г, -М.: ОРГРЭС, 2003 год.
8. Технические описания и заводские инструкции по эксплуатации вакуумных и элегазовых выключателей.
9. Атабеков В.Б. «Ремонт трансформаторов, электрических машин и аппаратов», Высшая школа, М., 1988 г.
10. Боптиданов Л.Н., Тарасов В.Н. «Электрооборудование электрических станций и подстанций», Москва - Ленинград: Государственное энергетическое издание, 1979 год.
11. Камнев В.Н. «Чтение схем и чертежей электроустановок», -М.: Высшая школа, 1990г.
12. Короткое Г. С., Членов М. Я. «Ремонт оборудования и аппаратуры распределительных устройств», -М.: Высшая школа, 1989.
13. Макаров Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей. - М.: ИЦ Академия, 2003 г.
14. Мусаэлян Э.С., Справочник по наладке электрооборудования электростанций и подстанций. Аппаратура первичных цепей. Под редакцией. – М.: «Энергия» 1981.
15. Рожков Л.Д., Козулин В.С. «Электрооборудование станций и подстанций», -М.: Энергия, 1980 год.
16. Чарльз Х. Флершейма, «Теория и конструкция выключателей», Л., Энергоиздат, 1982 г.
17. Чунихин А.А., «Электрические аппараты», Энергоатомиздат, М., 1988 г.
18. А.А. Чунихин А.А., М.А. Жаворонков, «Аппараты высокого напряжения»: Учебное пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1985 г.

## **Перечень программных, технических и других средств обучения**

1. Система «Аспект» «УРОК» контрольно - обучающий курс- Львов ОРГРЭС
2. Обучающе-контролирующая система «ОЛИМП-ОКС» (версия 2.3)-Москва ООО «Термика-2000»
3. Программный комплекс «Корпоративная сетевая среда электронного дистанционного обучения персонала «Веб-Эксперт»
4. Программный продукт-Контрольно-обучающий курс «Безопасность» КОК V.5.0.
5. Видео-, фотоматериалы, графические разрезы и схемы по устройству, безопасной эксплуатации и ремонту оборудования .
6. Интерактивная доска.
7. Видеопроектор.
8. Компьютеры.
9. Выключатели высоковольтные.