

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

Утверждаю:
Генеральный директор
Автономной некоммерческой
организации дополнительного
профессионального образования
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»



Н.В. Загорнова

2021 г.

Программа

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

Наименование программы:

Релейная защита и автоматика ПС 35/6 кВ

Разработал:

Начальник УПЭП

Е.И. Антончик

«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.....	8
Перечень программных, технических и других средств обучения.....	9
Оценочные материалы	10

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 – 24 часа.

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: «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Цель обучения - повысить уровень знаний руководителей и специалистов, эксплуатирующих электротехническое оборудование ПС 35/6 кВ.

Обучение заканчивается итоговой аттестацией (зачётом).

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

Цель программы и планируемые результаты обучения

Цель программы: подготовка и повышение квалификации руководителей и специалистов, эксплуатирующих электротехническое оборудование энергетических объектов.

Категория слушателей: электротехнический персонал.

Срок обучения: 24 часа.

Режим занятий: 8 часов в день.

Форма обучения: очная.

Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных компетенций:

- знать назначение и построение защит воздушных и кабельных линий 6 – 10 – 35 кВ;
- знать назначение и построение защит силового трансформатора;
- знать назначение и построение защит синхронных и асинхронных электродвигателей выше 1 кВ, конденсаторных установок компенсации реактивной мощности;
- знать назначение и принцип действия автоматики ПС 35/6 кВ;
- знать назначение и построение ДЗШ, ЛЗШ;
- знать порядок технического обслуживания устройств релейной защиты и автоматики.

Учебно-тематический план
 освоения программы дополнительного профессионального образования
«Релейная защита и автоматика ПС 35/6 кВ»

№№ п./п.	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
			лекционных	практических	
	Теоретическое обучение				
1.	Введение	2	2		
2.	Защита воздушных и кабельных линий 6-10-35 кВ	4	4		
3.	Защита силовых трансформаторов	4	4		
4.	Защита синхронных и асинхронных электродвигателей выше 1 кВ, защита конденсаторных установок компенсации реактивной мощности	4	4		
5.	Защита шин 6-10-35 кВ	2	2		
6.	Автоматика	4	4		
7.	Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики	2	2		
8.	Проверка знаний (зачет)	2	2		Контроль ные вопросы
	Итого:	24	24		

Календарный учебный график

освоения программы дополнительного профессионального образования
«Релейная защита и автоматика ПС 35/6 кВ»

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Вид учебной нагрузки	Количество часов	Итого
				Номера недель обучения	
				1	
		Теоретическое обучение			
	1.	Введение	обяз.уч.н.	2	2
			сам.р.		0
	2.	Защита воздушных и кабельных линий 6-10-35 кВ	обяз.уч.н.	4	4
			сам.р.		0
	3.	Защита силовых трансформаторов	обяз.уч.н.	4	4
			сам.р.		0
	4.	Защита синхронных и асинхронных электродвигателей выше 1 кВ, защита конденсаторных установок компенсации реактивной мощности	обяз.уч.н.	4	4
			сам.р.		0
	5.	Защита шин 6-10-35 кВ	обяз.уч.н.	2	2
			сам.р.		0
	6.	Автоматика	обяз.уч.н.	4	4
			сам.р.		0
	7.	Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики	обяз.уч.н.	2	2
			сам.р.		0
	8.	Проверка знаний (зачет)		2	2
Всего часов в неделю обязательной учебной нагрузки:				24	24
Всего часов в неделю самостоятельной работы обучающихся:				0	0
Всего часов в неделю:				24	24

Учебная программа

Теоретическое обучение

Тема 1. Введение

Основные повреждения и ненормальные режимы работы электрической сети. Назначение устройств РЗА. Основные требования к устройствам РЗА. Классификация реле. Условные и графические обозначения на схемах.

Тема 2. Защита линий 6-10-35 кВ

Основные защиты для линий с односторонним питанием: МТЗ с независимой характеристикой выдержки времени, МТЗ с пуском по напряжению, МТЗ с зависимой характеристикой выдержки времени, токовая отсечка. Условия построения ступенчатых защит, ступени селективности (Δt) в зависимости от элементной базы устройств релейной защиты. Зоны действия защит. Защита от замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью.

Тема 3. Защита силовых трансформаторов

Основные повреждения и ненормальные режимы работы силовых трансформаторов. Основные защиты силовых трансформаторов: дифференциальная защита трансформатора и особенности ее выполнения, газовая защита. Резервные защиты силовых трансформаторов: МТЗ от сверхтоков внешнего КЗ, защита от перегруза (назначение, принцип действия защит, зона действия).

Тема 4. Защита синхронных и асинхронных электродвигателей выше 1 кВ, защита конденсаторных установок компенсации реактивной мощности

Основные защиты для электродвигателей: токовая отсечка (ТО), защита от замыканий на землю в обмотке статора, защита от токов перегрузки, защита минимального напряжения (ЗМН) (назначение, принцип действия).

Основные защиты для БСК: токовая отсечка (ТО), защита от повышения напряжения (ЗПН), защита от перегрузки (назначение, принцип действия).

Тема 5. Защита шин 6-10-35 кВ

Дифференциальная защита шин (ДЗШ), логическая защита шин (ЛЗШ), дуговая защита (принцип действия, особенности выполнения защит).

Тема 6. Автоматика

АПВ, АВР, УРОВ, АЧР (ЧАПВ). Назначение, принцип действия.

Тема 7. Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики

Виды технического обслуживания. Периодичность и объем технического обслуживания. Организация проверок и испытаний вторичных устройств.

Тема 8. Проверка знаний (зачет)

Перечень технической литературы и нормативно-технических документов

1. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, - М.: ООО НЦ «ЭНАС», 2014 г.
2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утверждены приказом №6 Министерства энергетики РФ от 13.01. 2003 года, Новосибирск: «Сибирское университетское издательство», 2005 г.
3. Правила устройства электроустановок, СО 153-34.20.120-2003, утверждены приказом Минэнерго РФ от 08.07.2002 г, -М.: ОРГРЭС, 2003 г.
4. Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 кВ, РД 153-34.3-35.613-00, -М: СПО ОРГРЭС, 2000 г.
5. Стандарт организации. СТО 254-2010 «Система технического обслуживания и ремонта электрооборудования ОАО «Сургутнефтегаз». Приложение к приказу ОАО «Сургутнефтегаз» от 30.08.2010г. №2664
6. Беркович М.А. «Основы техники релейной защиты», -М.: Энергоатомиздат, 1984 г.
7. Беркович М.А., Гладышев В.А., Семенов В.А. «Автоматика энергосистем», -М.: Энергия, 1980 г.
8. Федосеев А.М. «Релейная защита электрических систем», -М., Энергия, 1976 г.
9. Федосеев А.М. «Релейная защита электрических систем», -М., Энергия, 1976 г.
10. Чернобровов Н.В. «Релейная защита энергосистем», -М.: Энергоатомиздат, 1998 г.

Перечень программных, технических и других средств обучения

1. Панель защиты силового трансформатора
2. Панель защиты линии с независимой характеристикой выдержки времени
3. Панель центральной сигнализации
4. Панель управления
5. Комплект плакатов по принципу действия защит линий, защит силового трансформатора, АПВ, АВР, ЗМН, АЧР, УРОВ, ДЗЩ, ЛЗЩ
6. Интерактивная доска
7. Видеопроектор
8. Компьютер