

**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:

**Микропроцессорные защиты присоединений 6, 10, 35
кВ типа SPAC-801, 802, 810**

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.....	5
Учебно-тематический план	6
Календарный учебный график.....	7
Учебная программа	8
Перечень технической литературы и нормативно – технических документов.....	10
Перечень программных, технических и других средств обучения.....	11
Оценочные материалы	12

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 и предназначены для повышения квалификации специалистов электротехнических лабораторий и электроцехов электростанций, служб РЗА в энергосистемах, электрических сетях, а также персонала служб РЗА потребителей, имеющих достаточный опыт эксплуатации устройств релейной защиты и вторичной коммутации.

Цель обучения - подготовить работников служб релейной защиты и автоматики к допуску на право самостоятельного обслуживания микропроцессорных устройств типа SPAC – 801, 802, 810.

Программой предусматривается:

1. знакомство с принципиальными особенностями устройств релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации, выполненными на микропроцессорной элементной базе;
2. изучение устройств типа SPAC - 801,01 устанавливаемых на линиях в сетях с изолированной нейтралью, а также маломощных трансформаторах и электродвигателях;
3. изучение устройств типа SPAC - 801,03 устанавливаемых на вводах к секциям 6 - 10 кВ;
4. изучение устройств типа SPAC - 801,02 устанавливаемых на секционных выключателях секции 6 - 10 кВ;
5. изучение устройств типа SPAC - 802,01 устанавливаемых на мощных асинхронных электродвигателях;
6. изучение устройств типа SPAC810-Л - терминал защиты линий 6-35 кВ;
7. изучение устройств типа SPAC810-С, SPAC810-В - терминалы защиты секционного и вводного выключателей;
8. изучение устройств типа SPAC810-Н - терминал трансформатора напряжения.

Практические занятия, связанные с получением навыков работы с устройствами типа SPAC - 800, проводятся в лаборатории, для чего группа разбивается на подгруппы в количестве

2 - 3 человек одно рабочее место. Каждая группа проводит занятия под руководством квалифицированного преподавателя.

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: подготовить работников служб релейной защиты и автоматики к допуску на право самостоятельного обслуживания микропроцессорных устройств типа SPAC – 801, 802, 810.

Категория слушателей: специалисты электротехнических лабораторий и электроцехов электростанций, служб РЗА в энергосистемах, электрических сетях, а также персонал служб РЗА потребителей.

Срок обучения: 40 часов.

Режим занятий: 8 часов в день.

Форма обучения: очная.

Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных компетенций:

- знать принципиальные особенности устройств релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации, выполненных на микропроцессорной элементной базе;
- изучить устройства типа SPAC – 801.01, устанавливаемые на линиях в сетях с изолированной нейтралью, а также маломощных трансформаторах и электродвигателях;
- изучить устройства типа SPAC – 801.03, устанавливаемые на вводах к секциям 6 - 10 кВ;
- изучить устройства типа SPAC – 801.02, устанавливаемые на секционных выключателях секции 6 - 10 кВ;
- изучить устройства типа SPAC – 802.01, устанавливаемые на мощных асинхронных электродвигателях;
- изучить устройства типа SPAC-810-Л - терминалы защиты линий 6-35 кВ;
- изучить устройства типа SPAC-810-С, SPAC-810-В - терминалы защиты секционного и вводного выключателей;
- изучить устройства типа SPAC-810-Н – терминалы трансформатора напряжения.
- практически выполнять работы на устройстве SPAC – 800;
- уметь практически работать с программой SMS.

Учебно-тематический план

освоения программы дополнительного профессионального образования «Микропроцессорные защиты присоединений 6, 10, 35 кВ типа SPAC-801, 802, 810 »

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
	Теоретическое обучение		лекционных	практических	
1.	Изучение микропроцессорного устройства защиты типа SPAC				
1.1.	Назначение. Технические данные	1	1		
1.2.	Принцип работы устройств типа SPAC - 800	3	3		
1.3.	Устройство типа SPAC - 801.01	4	4		
1.4.	Устройство типа SPAC - 801.02	4	4		
1.5.	Устройство типа SPAC - 801.03	4	4		
1.6.	Устройство типа SPAC - 802.01	4	4		
1.7.	Устройство типа SPAC - 810	8	8		
1.8.	Изучение испытательной установки для проверки РЗА серии РЕТОМ. Изучение программного обеспечения серии SMS	4	4		
	Практическое обучение				
2	Практическое выполнение работ на устройстве SPAC – 800. Работа с программой SMS	4		4	
3	Проверка знаний (зачет)	4	4		Контрольные вопросы
	Итого:	40	36	4	

Календарный учебный график

освоения программы дополнительного образования

«Микропроцессорные защиты присоединений 6, 10, 35 кВ типа SPAC-801, 802, 810 »

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	Номера недель обучения	Итого
				1	
				Количество часов	
		Теоретическое обучение	обяз.уч.	40	40
			сам.р.	0	0
1.		Изучение микропроцессорного устройства защиты типа SPAC	обяз.уч.		
			сам.р.		
	1.1	Назначение. Технические данные	обяз.уч.	1	1
			сам.р.	0	0
	1.2.	Принцип работы устройств типа SPAC - 800.	обяз.уч.	3	3
			сам.р.	0	0
	1.3.	Устройство типа SPAC - 801.01	обяз.уч.	4	4
			сам.р.	0	0
	1.4.	Устройство типа SPAC - 801.02	обяз.уч.	4	4
			сам.р.	0	0
	1.5.	Устройство типа SPAC - 801.03	обяз.уч.	4	4
			сам.р.	0	0
	1.6	Устройство типа SPAC - 802.01	обяз.уч.	4	4
			сам.р.	0	0
	1.7	Устройство типа SPAC - 810	обяз.уч.	8	8
			сам.р.	0	0
	1.8.	Изучение испытательной установки для проверки РЗиА серии РЕТОМ.	обяз.уч.	4	4
		Изучение программного обеспечения серии SMS	сам.р.	0	0
		Практическое обучение			
	2	Практическое выполнение работ на устройстве SPAC – 800. Работа с программой SMS.	обяз.уч.	4	4
			сам.р.	0	0
	3	Проверка знаний (зачет)		4	4
Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки				40	40
Всего час. в неделю самостоятельной работы обучающихся				0	0
Всего часов в неделю				40	40

Учебная программа

Теоретическое обучение

Тема 1. Изучение микропроцессорного устройства защиты типа SPAC

Тема 1.1. Назначение. Технические данные

Устройство типа SPAC - 800, как комплексное устройство релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации. Основные технические данные: номинальные параметры входных аналоговых величин; номинальные параметры входных дискретных величин; номинальные параметры выходных величин.

Тема 1.2. Принцип работы устройств типа SPAC – 800

Структура устройств типа SPAC - 800. Информационная база устройства:

- ввод информации;
- обмен информации между блоками устройств;
- вывод информации.

Программирование внутренней структуры информационных обменов. Способы ввода и изменения уставок срабатывания. Получение текущей информации и информации произошедших событий.

Тема 1.3. Устройство типа SPAC - 801.01

Особенности выполнения устройства для целей установки КРУ или РУ на линиях 6, 10, 35 кВ, а также в качестве защиты маломощных трансформаторов или электродвигателей. Программирование внутренней структуры информационного обмена. Выбор режима работы дуговой защиты, АПВ, газовой защиты, местное или дистанционное управление выключателем. Задание или изменение уставок в блоках SPCJ4D28 и L2210. Считывание информации.

Фиксация текущих параметров. Работа с помощью кнопок внешнего управления: получение информации об уставках и блоках SPCJ4D28 и L2210; о текущих значениях входных дискретных сигналов.

Изменение уставок и внутренней структуры программного обеспечения блоков. Работа на персональном компьютере с программой SMS. Проверка работы устройства с помощью испытательной установки.

Тема 1.4. Устройство типа SPAC - 801.02

Особенности выполнения устройства для целей установки на секционном выключателе КРУ или ЗРУ. Программирование внутренней структуры информационного обмена.

Выбор режима работы дуговой защиты, АВР. Задание и изменение уставок в блоках SPCJ4D28 и L2210. Считывание информации.

Тема 1.5. Устройство типа SPAC - 801.03

Особенности выполнения устройства для целей установки на секционном выключателе ввода к секциям шин 6, 10 кВ. Программирование внутренней структуры информационного обмена. Выбор режима работы дуговой защиты, АПВ, АВР секционного выключателя. Задание и изменение уставок в блоках SPCJ4D28 и L2210. Считывание информации.

Фиксация текущих параметров. Работа с помощью кнопок внешнего управления: получение информации об уставках и блоках SPCJ4D28 и L2210.

Фиксация текущих параметров. Работа с помощью кнопок внешнего управления: о текущих значениях входных дискретных сигналов.

Тема 1.6. Устройство типа SPAC - 802.01

Особенности выполнения устройства для целей установки на мощных асинхронных двигателях. Защита от тепловой перегрузки. Защита пускового режима и защита от заклинивания ротора. Защита от междуфазных коротких замыканий и от замыканий на землю.

Тема 1.7. Устройство типа SPAC – 810

Терминалы серии SPAC-810 – новая платформа для построения современных систем РЗА 6-35 кВ. Важные преимущества новой серии устройств. Назначение. Технические характеристики. Конструктивное исполнение. Состав серии. Комплект документации по терминалу SPAC810. SPAC810-Л - терминал защиты линий 6-35 кВ. Структурная и функциональная схемы. Состав функций защиты. Особенности использования защит. Система конфигурирования и задания уставок. Рекомендации по применению. Практические занятия.

Подключение внешних цепей. Изучение дерева меню устройства. Изучение системы конфигурирования с помощью программируемых ключей. Проверка функциональности с использованием Демо-блока.

Терминалы защиты секционного и вводного выключателей SPAC810-С, SPAC810-В. Структурные и функциональные схемы. Особенности программного обеспечения.

Терминал трансформатора напряжения SPAC810-Н. Структурная и функциональная схемы. Состав функций защиты. Особенности использования защит. Система конфигурирования и задания уставок. Особенности построения схемы АВР на терминалах серии SPAC810.

Терминал защиты асинхронного двигателя SPAC810. Структурная и функциональная схемы. Состав защит. Рекомендации по выбору уставок

Аварийный осциллограф устройства SPAC810. Программирование. Выгрузка и просмотр осциллограмм.

Тема 1.8. Изучение испытательной установки для проверки РЗА серии РЕТОМ. Изучение программного обеспечения серии SMS

Технические возможности установки РЕТОМ, изучение схемотехники прибора, изучение модулей стандартного программного обеспечения, изучение ручного управления источниками тока и напряжения для проверки реле различных типов.

Описание программы SMS, структура программы, условия выполнения программы. Вход в меню и работа в подменю. Изменение уставок и внутренней структуры программного обеспечения, дополнительные возможности, правила работы с программой.

Практическое обучение**Тема 2. Практическое выполнение работ на устройстве SPAC – 800. Работа с программой SMS**

Назначение программы SMS.

Возможности программы SMS как информационной и управляющей. Правила работы и порядок выполнения операций при использовании программы SMS. Вход в меню и работа в подменю. Изменение уставок и внутренней структуры программного обеспечения блоков. Работа на персональном компьютере с программой SMS. Проверка работы устройства с помощью испытательной установки.

Тема 3. 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, 2003 г.
2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, - М.: ООО НЦ «ЭНАС», 2014 г.
3. Технические требования к подсистеме технологических защит, выполненных на базе микропроцессорной техники, РД 153-34.1-35.137-00, - М.: СПО ОРГРЭС, 2000 г.
4. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, РД 153-34.0-20.501-2003, утверждены приказом Минэнерго России от 19.06.2003г. №229, - М.: «Издательство НЦ ЭНАС», 2004 г.
5. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утверждены приказом Министерства энергетики РФ от 13.01.2003 №6
6. Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики электростанций и электрических сетей, Часть 3. Статические реле, - М.: «Издательство НЦ ЭНАС», 2000 г.
7. Общая инструкция по проверке устройств релейной защиты, электроавтоматики и вторичных цепей, Москва «Энергия», 1975г.
8. Техническое описание и инструкция по эксплуатации SPAC - 801.
9. Техническое описание и инструкция по эксплуатации SPAC - 802.01.
10. Техническое описание и инструкция по эксплуатации SPAC – 810.

Перечень программных, технических и других средств обучения

1. Комплексное устройство защиты присоединений 6 - 10 кВ СПАС - 801
2. Комплексное устройство защиты и автоматики асинхронного двигателя 6 - 10 кВ СПАС - 802.01.
3. Комплексное устройство защиты СПАС – 810.
4. Установка РЕТОМ-41М и РЕТОМ-11, Чебоксары, НПП «Динамика», 1999г.
5. Программное обеспечение «Старт-2».
6. Персональный компьютер
7. Видеопроектор
8. Интерактивная доска