



Частное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
«Учебный центр «Энергетик»  
(ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»  
М.В. Свистунов  
«\_\_\_» 20\_\_ г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕРМИНАЛА «СИРИУС-2Л»  
ЗАО «РАДИУС Автоматика» С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО  
КОМПЛЕКСА «РЕТОМ-51»  
(уровень квалификации 5, ПС 20.034)**

г. Вологда  
2022 г.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕРМИНАЛА «СИРИУС-2Л» ЗАО «РАДИУС АВИАМАТИКА» С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «РЕТОМ-51»	Редакция 1
		стр. 2

Программа принята на заседании

методического совета ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»

Протокол № 7 от 16.05.22

Составители программы:

А.А. Никитин - преподаватель ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»

Е.В. Полонская - методист ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕРМИНАЛА «СИРИУС-2Л» ЗАО «РАДИУС АВИАМАТИКА» С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «РЕТОМ-51»	Редакция 1
		стр. 3

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Общая характеристика программы .....	4
1.1	Цель реализации программы .....	4
1.2	Характеристика нового вида профессиональной деятельности .....	4
1.3	Планируемые результаты обучения.....	4
1.4	Программа разработана на основе .....	5
1.5	Требования к уровню подготовки поступающего на обучение .....	5
1.6	Особенности реализации программы .....	6
2	Календарный учебный график.....	7
3	Учебный план .....	9
4.	Рабочие программы по разделам .....	11
5	Организационно-педагогические условия реализации программы.....	14
5.1	Материально-технические условия .....	14
5.2	Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды.....	14
5.3	Методическое обеспечение.....	14
5.3.1	Перечень учебной литературы .....	14
5.3.2	Вопросы для итоговой аттестации .....	15
5.4	Кадровые условия .....	16
6	Оценка качества освоения программы .....	17



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕРМИНАЛА «СИРИУС-2Л» ЗАО «РАДИУС АВТОМАТИКА» С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «РЕТОМ-51»	Редакция 1
		стр. 4

## **1 Общая характеристика программы**

### **1.1 Цель реализации программы**

Качественное изменение у учащихся профессиональных компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности по обеспечению обслуживания и ремонта микропроцессорного устройств РЗА «Сириус-2Л» производства ЗАО «РАДИУС Автоматика».

### **1.2 Характеристика нового вида профессиональной деятельности**

Вид профессиональной деятельности - техническое обслуживание и ремонт микропроцессорных устройств РЗА типа Сириус-2Л производства ЗАО «РАДИУС Автоматика».

Выпускник, освоивший программу повышения квалификации инженеров по РЗА, должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами профессиональной деятельности по профессиональному стандарту (ПС) 20.034 «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей»: выполнение работ повышенной сложности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА (F/01.5).

Программа обеспечивает достижение пятого уровня квалификации в соответствии с профессиональным стандартом 20.034 «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей».

### **1.3 Планируемые результаты обучения**

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения компетенций в части работы по техническому обслуживанию микропроцессорных устройств РЗА типа «Сириус-2Л» производства ЗАО «РАДИУС Автоматика».

#### **Обучающийся должен знать:**

- необходимый состав микропроцессорных устройств РЗА производства ЗАО «РАДИУС Автоматика» для комплексной реализации системы РЗА на ПС 35/10 кВ;
- принципы реализации, технические характеристики и алгоритмы работы микропроцессорного устройства РЗА типа Сириус-2Л;
- эксплуатационные возможности устройства Сириус-2Л;
- функции защиты, выполняемые устройством Сириус-2Л;
- функции автоматики, выполняемые устройством Сириус-2Л;
- дополнительные сервисные функции, выполняемые устройством Сириус-2Л;
- способы создания постоянного (выпрямленного) оперативного тока;
- порядок создания локальной сети микропроцессорных устройств РЗА производства ЗАО «РАДИУС Автоматика»;
- SMS Старт-3;
- технические характеристики и порядок работы с устройством измерительным параметров релейной защиты типа РЕТОМ-21;
- технические характеристики и порядок работы с комплексом программно-техническим измерительным РЕТОМ-51.

#### **Обучающийся должен уметь:**



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕРМИНАЛА «СИРИУС-2Л» ЗАО «РАДИУС АВИАМАТИКА» С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «РЕТОМ-51»	Редакция 1
		стр. 5

- работать с комплексом программно-техническим измерительным РЕТОМ-51;
- работать с устройством измерительным параметров релейной защиты типа РЕТОМ-21;
- практически проверять технические характеристики и параметры срабатывания РЗА (уставки) терминалов Сириус-2Л;
- проводить ТО терминалов Сириус-2Л в соответствии с заводским протоколом;
- практически проверять исправность трансформатора тока путем снятия ВАХ с использованием устройства измерительного параметров релейной защиты типа РЕТОМ-21.

**Обучающийся должен обладать навыками практического выполнения следующих трудовых функций:**

- самостоятельное техническое обслуживание (ТО) терминалов Сириус-2Л;
- проводить ТО микропроцессорных устройств РЗА Сириус-2Л производства ЗАО «РАДИУС Автоматика» с помощью SMS Старт-3;
- практически проверять исправность трансформатора тока путем снятия ВАХ с использованием устройства измерительного параметров релейной защиты типа РЕТОМ-21.

#### **1.4 Программа разработана на основе**

- Профессионального стандарта 20.034 «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей (утвержден приказом Минтруда России от 09.11.2021г. №786н);
- Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации" N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 2 июля 2013 г. N 513 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение";
- Методических рекомендаций по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утв. Минобрнауки России 22.01.2015 №ДЛ-1/05вн);
- Устава ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»;
- Локальных нормативных актов ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик».
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. №499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»

#### **1.5 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение**

К освоению программы допускаются лица:

- имеющие высшее образование и/или среднее профессиональное;
- получающие высшее образование.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕРМИНАЛА «СИРИУС-2Л» ЗАО «РАДИУС АВИОМАТИКА» С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «РЕТОМ-51»	Редакция 1
		стр. 6

### 1.6 Особенности реализации программы

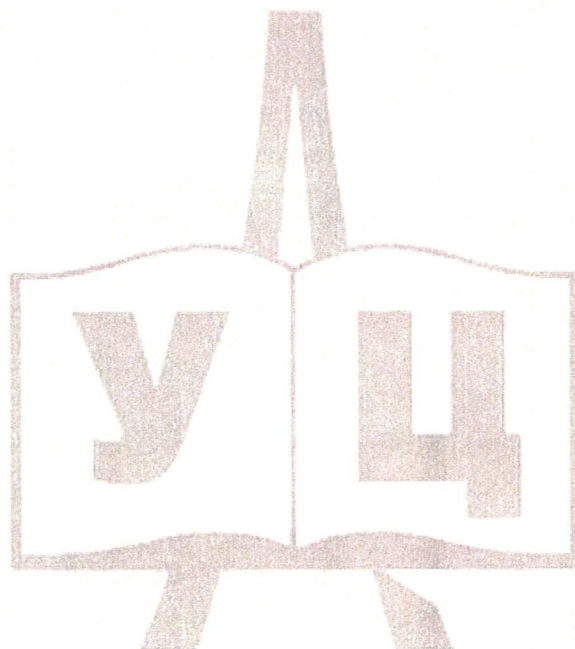
Образовательный процесс осуществляется в течение учебного года. Продолжительность обучения – 36 часов.

Для всех видов занятий установлен академический час продолжительностью 45 минут.

При реализации программы предусмотрены занятия по очной форме обучения..

Промежуточная аттестация проводится за счет часов, отведенных на теоретическое и практическое изучение материала.

Итоговая аттестация проводится в форме зачета. Обучающимся, успешно сдавшим зачет, выдается удостоверение о повышении квалификации.





ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕРМИНАЛА «СИРИУС-2Л» ЗАО «РАДИУС АВТОМАТИКА» С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «РЕТОМ-51»	Редакция 1
		стр. 7

## 2 Календарный учебный график

дополнительной профессиональной программы  
повышения квалификации

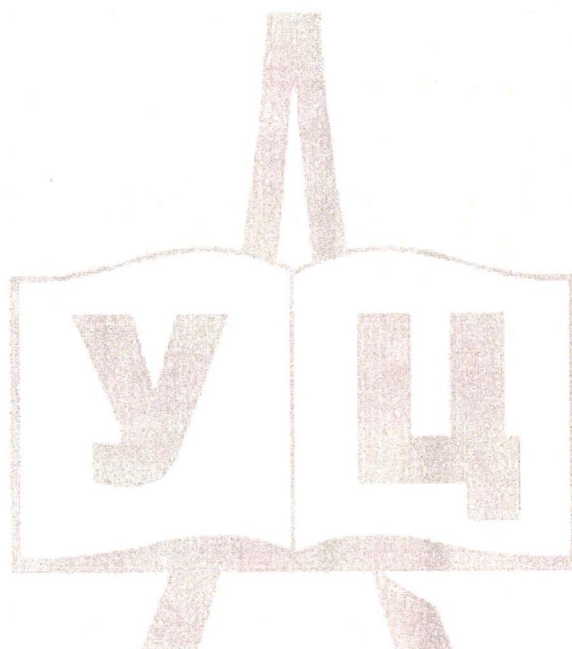
**«Техническое обслуживание терминала «Сириус-2Л» ЗАО «РАДИУС Автоматика» с  
помощью измерительного комплекса «РЕТОМ-51»**

№	Наименование разделов, модулей, дисциплин, тем	Трудоемкость (ак.час)					
		Всего	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день
1	Требования ОТ при эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики	1	1				
2	Пожарная безопасность на энергетических предприятиях	1	1				
3	Правила оказания первой помощи пострадавшему	2	2				
4	Необходимый состав микропроцессорных устройств РЗА производства ЗАО «РАДИУС Автоматика» для комплексной реализации системы РЗА на ПС 35/10 кВ	2	2				
5	Трансформатор тока и трансформатор напряжения как источники сигналов для РЗА	4	2	2			
6	Практическое снятие ВАХ ТТ типа ТОЛ-10 с помощью РЕТОМ-21	2		2			
7	Функции РЗА, реализуемые в терминале Сириус-2Л	2		2			
8	Использование SMS Старт-3 при работе с терминалом Сириус-2Л, задание и проверка уставок	2		2			
9	Практическая проверка МТЗ в терминале Сириус-2Л с использованием РЕТОМ-51	4			4		
10	Практическая проверка ОЗЗ в терминале Сириус-2Л с использованием РЕТОМ-51	2			2		
11	Практическая проверка ЗОФ в терминале Сириус-2Л с использованием РЕТОМ-51	2			2		
12	Практическая проверка УРОВ в терминале Сириус-2Л с использованием РЕТОМ-51	1				1	
13	Практическая проверка АПВ в терминале Сириус-2Л с использованием РЕТОМ-51	2				2	
14	Практическая проверка автоматики управления выключателем в терминале Сириус-2Л	1				1	
15	Практическая проверка работы терминала Сириус-2Л при приеме дискретных сигналов	1				1	
16	Реализация ЛЗШ на базе терминалов Сириус-2Л (С,В)	1				1	
17	Программируемые входы, реле и светодиоды в терминале Сириус-2Л	2				2	
18	Локальная сеть терминалов Сириус на ПС 35/10 кВ	1					1
19	Оперативный ток на ПС 35/10 кВ при использовании терминалов Сириус-2Л	1					1



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕРМИНАЛА «СИРИУС-2Л» ЗАО «РАДИУС АВИАМАТИКА» С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «РЕТОМ-51»	Редакция 1					
		стр. 8					

21	Итоговая аттестация	2					2
	ВСЕГО	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕРМИНАЛА «СИРИУС-2Л» ЗАО «РАДИУС АВТОМАТИКА» С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «РЕТОМ-51»	Редакция 1
		стр. 9

### 3 Учебный план

дополнительной профессиональной программы  
повышения квалификации  
«Техническое обслуживание терминала «Сириус-2Л» ЗАО «РАДИУС Автоматика» с по-  
мощью измерительного комплекса «РЕТОМ-51»

№ п/п	Наименование разделов, модулей, дисциплин, тем	Аудиторные занятия (ак. час.)			Форма про- межуточной аттестации
		Всего	в том числе		
			лекции	Семинары, прак- тические, лабо- раторные рабо- ты, промежуточ- ная и итоговая аттестации	
1	2	4	5	6	8
	<b>Модуль 1. Общепромышленный курс</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>Зачет</b>
1	Требования ОТ при эксплуата- ции устройств РЗА	1	1	0	
2	Пожарная безопасность на энергетических предприятиях	1	1	0	
3	Правила оказания первой по- мощи пострадавшему	2	1	1	
	<b>Модуль 2. Специальный курс</b>	<b>32</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	
4	Необходимый состав микро- процессорных устройств РЗА производства ЗАО «РАДИУС Автоматика» для комплексной реализации системы РЗА на ПС 35/10 кВ	2	2	0	Опрос
5	Трансформатор тока и транс- форматор напряжения как ис- точники сигналов для РЗА	4	4	0	Опрос
6	Практическое снятие ВАХ ТТ типа ТОЛ-10 с помощью РЕТОМ-21	2	0	2	Зачет
7	Функции РЗА, реализуемые в терминале Сириус-2Л	2	2	0	Опрос
8	Использование SMS Старт-3 при работе с терминалом Сириус-2Л, задание и проверка уставок	2	0	2	Зачет
9	Практическая проверка МТЗ в терминале Сириус-2Л с исполь- зованием РЕТОМ-51	4	0	4	Зачет
10	Практическая проверка ОЗЗ в терминале Сириус-2Л с исполь- зованием РЕТОМ-51	2	0	2	Зачет
11	Практическая проверка ЗОФ в терминале Сириус-2Л с исполь- зованием РЕТОМ-51	2	0	2	Зачет

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕРМИНАЛА «СИРИУС-2Л» ЗАО «РАДИУС АВИАМАТИКА» С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «РЕТОМ-51»	Редакция 1
		стр. 10

№ п/п	Наименование разделов, модулей, дисциплин, тем	Аудиторные занятия (ак. час.)			Форма про- межуточной аттестации
		Всего	в том числе		
			лекции	Семинары, прак- тические, лабо- раторные рабо- ты, промежуточ- ная и итоговая аттестации	
1	2	4	5	6	8
12	Практическая проверка УРОВ в терминале Сириус-2Л с использованием РЕТОМ-51	1	0	1	Зачет
13	Практическая проверка АПВ в терминале Сириус-2Л с использованием РЕТОМ-51	2	0	2	Зачет
14	Практическая проверка автоматики управления выключателем в терминале Сириус-2Л	1	0	1	Зачет
15	Практическая проверка работы терминала Сириус-2Л при приеме дискретных сигналов	1	0	1	Зачет
16	Реализация ЛЗШ на базе терминалов Сириус-2Л (С,В)	1	1	0	Опрос
17	Программируемые входы, реле и светодиоды в терминале Сириус-2Л	2	0	2	Опрос
18	Локальная сеть терминалов Сириус на ПС 35/10 кВ	1	1	0	Опрос
16	Оперативный ток на ПС 35/10 кВ при использовании терминалов Сириус-2Л	1	1	0	Опрос
18	Итоговая аттестация	2	0	2	Зачет
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕРМИНАЛА «СИРИУС-2Л» ЗАО «РАДИУС АВИОМАТИКА» С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «РЕТОМ-51»	Редакция 1
		стр. 11

#### **4. Рабочие программы по разделам**

### **Модуль 1. Общеотраслевой курс**

#### **Тема 1. Требования ОТ при эксплуатации устройств РЗА (1 ак. час)**

Инструкция по охране труда для электромонтера по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА.

Медицинские осмотры. Классификация травматизма. Профессиональные заболевания и их профилактика. Несчастные случаи. Порядок расследования несчастных случаев. Обзор травматизма в энергосистеме.

Средства индивидуальной и коллективной защиты. Значение спецодежды и спецобуви. Нормы выдачи. Правила применения средств индивидуальной защиты.

Правила по охране труда при эксплуатации устройств РЗА.

Правила по охране труда при работе с инструментами и приспособлениями.

#### **Тема 2. Пожарная безопасность на энергетических предприятиях (1 ак. час)**

Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «РОССЕТИ».

Классификация помещений по взрывопожарной и пожарной опасности. Инструктажи по пожарной безопасности на рабочем месте.

Основные понятия о горении и распространении пламени. Опасные (поражающие) факторы пожара и взрыва. Основные принципы пожарной безопасности: предотвращение внесения горючей смеси; предотвращение внесения в горючую среду источника зажигания; готовность к тушению пожара и ликвидации последствий загорания.

Средства и методы тушения пожара. Системы пожарной защиты. Пожарная сигнализация. Автоматические и полуавтоматические устройства обнаружения и гашения пожара, контроль их состояния.

Типы и назначения различных видов огнетушителей. Классификация огнетушителей и огнетушащего вещества. Основные параметры огнетушителей. Размещение огнетушителей. Порядок приведения в действие огнетушителей. Объем и периодичность проведения технического обслуживания огнетушителей. Документация на огнетушители. Меры безопасности при использовании и техническом обслуживании огнетушителей.

Порядок сообщения и вызова на объект пожарной части для тушения пожара. Ликвидация загорания персоналом имеющимися средствами для тушения огня. Эвакуация людей и материальных ценностей при возникновении пожара, план эвакуации при пожаре на объекте. План пожаротушения на объекте.

Обязанность и ответственность персонала предприятия в области пожарной безопасности.

Работа в программе дистанционного обучения Moodle, ПК «АСОП-Эксперт».

#### **Тема 3. Правила оказания первой помощи пострадавшему (2 ак. часа)**

Инструкция по оказанию первой помощи пострадавшему на производстве. Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь. Перечень мероприятий по оказанию первой помощи пострадавшим на производстве.

Алгоритм действий при обнаружении пострадавшего. Обеспечение собственной безопасности. Предотвращение действия повреждающего фактора. Влияние фактора

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕРМИНАЛА «СИРИУС-2Л» ЗАО «РАДИУС АВТОМАТИКА» С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «РЕТОМ-51»	Редакция 1
		стр. 12

времени при оказании первой помощи пострадавшим.

Признаки биологической смерти. Клиническая смерть: признаки, содержание реанимационных мероприятий при оказании первой помощи.

Кома, обморок. Признаки и правила оказания первой помощи.

Правила оказания первой помощи при поражении электрическим током. Правила освобождения пострадавшего от действия электрического тока на воздушных линиях различных классов напряжения.

Термические ожоги. Признаки, особенности наложения повязок, проведения иммобилизаций при ожогах. Особенности оказания первой помощи пострадавшим с ожогами.

Тепловой удар. Холодовая травма. Отморожения, переохлаждение. Правила оказания первой помощи.

Виды кровотечений. Признаки. Приемы временной остановки наружного кровотечения.

Сдавление конечностей. Особенности извлечения пострадавших с длительно придавленными конечностями.

Общие принципы транспортной иммобилизации. Иммобилизация подручными средствами (импровизированные шины). Особенности иммобилизации при повреждениях таза, позвоночника, головы, грудной клетки.

Комплектация аптечки первой помощи.

Отработка практических навыков оказания первой помощи.

## **Модуль 2. Специальный курс**

### **Тема 4. Необходимый состав микропроцессорных устройств РЗА производства ЗАО «РАДИУС Автоматика» для комплексной реализации системы РЗА на ПС 35/10 кВ (2 ак. часа)**

Рассмотрение и анализ схемы расстановки устройств РЗА на ПС 35/10 кВ, рекомендуемой ЗАО "РАДИУС Автоматика».

### **Тема 5. Трансформатор тока и трансформатор напряжения как источники сигналов для РЗА (4 ак. часа)**

#### **5.1. Трансформатор тока.**

Принцип работы, схема замещения и векторная диаграмма, токовая, угловая и полная погрешности, классы точности, характеристика намагничивания и ВАХ, паспортная ВАХ и ее практическое использование, типы ТТ и схемы соединений, методы расчета, выбор ТТ для РЗА, влияние насыщения и нагрузки на точность измерений, практическое определение полярности обмоток и Ктт.

#### **5.2. Трансформатор напряжения.**

Принцип работы, схема замещения, векторная диаграмма, классы точности, виды ТН (однофазные, трехфазные, емкостные). Схемы соединения обмоток и векторные диаграммы ТН для сети с эффективно заземленной и изолированной нейтралью.

### **Тема 6. Практическое снятие ВАХ ТТ типа ТОЛ-10 с помощью РЕТОМ-21 (2 ак. часа)**

### **Тема 7. Функции РЗА, реализуемые в терминале Сириус-2Л (2 ак. часа)**

#### **7.1. Технические характеристики терминала Сириус-2Л.**



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕРМИНАЛА «СИРИУС-2Л» ЗАО «РАДИУС АВИАМАТИКА» С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «РЕТОМ-51»	Редакция 1
		стр. 13

7.2. Виды защит, реализуемые в терминале.

7.3. Виды автоматик, реализуемые в терминале.

7.3. ОМП, аварийный осциллограф, программируемые входы, реле и светодиоды, база данных, группы уставок.

**Тема 8. Использование SMS Старт-3 при работе с терминалом Сириус-2Л, задание и проверка уставок (2 ак. часа)**

**Тема 9. Практическая проверка МТЗ в терминале Сириус-2Л с использованием РЕТОМ-51 (4 ак. часа)**

9.1. Проверка уставок МТЗ-1, МТЗ-2, МТЗ-3, МТЗ-4.

9.2. Проверка действия МТЗ при вводе автоматического и оперативного ускорений.

**Тема 10. Практическая проверка ОЗЗ в терминале Сириус-2Л с использованием РЕТОМ-51 (2 ак. часа)**

**Тема 11. Практическая проверка ЗОФ в терминале Сириус-2Л с использованием РЕТОМ-51 (2 ак. часа)**

**Тема 12. Практическая проверка УРОВ в терминале Сириус-2Л с использованием РЕТОМ-51 (1 ак. час)**

Алгоритмы работы УРОВ на срабатывание выходного реле «УРОВ» и при приеме входного дискретного сигнала «Вход УРОВ».

**Тема 13. Практическая проверка АПВ в терминале Сириус-2Л с использованием РЕТОМ-51 (2 ак. часа)**

**Тема 14. Практическая проверка автоматики управления выключателем в терминале Сириус-2Л (1 ак. час)**

**Тема 15. Практическая проверка работы терминала Сириус-2Л при приеме дискретных сигналов (1 ак. час)**

**Тема 16. Реализация ЛЗШ на базе терминалов Сириус-2Л (С, В) (1 ак. час)**

16.1. Последовательная схема ЛЗШ.

16.2. Параллельная схема ЛЗШ.

16.3. ЛЗШ при питании секций шин от одного трансформатора.

**Тема 17. Программируемые входы, реле и светодиоды в терминале Сириус-2Л (2 ак. часа)**

**Тема 18. Локальная сеть терминалов Сириус на ПС 35/10 кВ (1 ак. час)**

Интерфейсы, разъемы и протоколы связи, предусмотренные в терминалах Сириус для организации ЛС связи при решении задач АСУ и при наладке терминалов.

**Тема 19. Оперативный ток на ПС 35/10 кВ при использовании терминалов Сириус-2Л (1 ак. час)**

Реализация постоянного и выпрямленного ОТ на ПС 35/10 кВ на базе устройств, выпускаемых ЗАО «РАДИУС Автоматика».

**20. Итоговая аттестация (2 ак. часа)**



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕРМИНАЛА «СИРИУС-2Л» ЗАО «РАДИУС АВИАМАТИКА» С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «РЕТОМ-51»	Редакция 1
		стр. 14

## 5 Организационно-педагогические условия реализации программы

### 5.1 Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудиторный класс	теоретическое	Конспект лекций, проектор, ноутбук (современный компьютер), учебные видеофильмы, презентации.
Аудиторный класс Кабинет охраны труда	практическое	Робот-тренажер, аптечка первой помощи
Лаборатория РЗА	практическое	Панели и шкафы устройств РЗА, набор инструментов РЗА-У, электроизмерительные приборы, устройство измерительное параметров релейной защиты РЕТОМ-21, комплекс программно-технический измерительный РЕТОМ-51, ноутбук со специализированным ПО

### 5.2 Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды

Электронные информационные ресурсы	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Сайт ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик» <a href="http://uc-energetik.ru/">http://uc-energetik.ru/</a> Модульная мультимедийная система <a href="http://uc-energetik.ru/activities-hub/dist">http://uc-energetik.ru/activities-hub/dist</a>	комбинированный	Современный ПК с выходом в Интернет, динамики.  Программа АСОП, Модус.

### 5.3 Методическое обеспечение

Программа обеспечивается учебно-методической документацией по всем дисциплинам в печатной и (или) электронной форме:

- учебный план;
- календарный учебный график (расписание занятий);
- рабочие программы учебных предметов;
- методические материалы и разработки.

Для пользования электронным библиотечным фондом при реализации программы слушатели имеют доступ к сети Интернет.

#### 5.3.1 Перечень учебной литературы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕРМИНАЛА «СИРИУС-2Л» ЗАО «РАДИУС АВИАМАТИКА» С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «РЕТОМ-51»	Редакция 1
		стр. 15

2. Федеральный закон от 26.03.2003 N 35-ФЗ «Об электроэнергетике».
3. Профессиональный стандарт 20.034 «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей», утвержден приказом Минтруда России 09.11.2021г. №786н.
4. Правила устройства электроустановок. 7-е и 6-е издание. – М.: изд-во НЦ ЭНАС, 2008. – 1168 с.
5. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утв. Постановлением Правительством РФ от 25 апреля 2012 года N 390).
6. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий РД 153-34.0-03.301-00 (ВППБ 01-02-95\*) (утв. РАО "ЕЭС России" 09.03.2000).
7. Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «РОССЕТИ». Общие технические требования (СТО 34.01-27.1-001-2014) – 43 с. п.7).
8. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации (утв. Приказом Минтопэнерго России от 19 февраля 2000 г. № 49, зарегистрирован Минюстом России 16 марта 2000 г., рег. № 2150).
9. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (утв. Приказом Минтруда России от 24 июля 2013 г. № 328н, зарегистрирован Минюстом России 12 декабря 2013 г., рег. № 30593).
10. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (утв. приказом Минэнерго РФ от 19.06.2003 N 229, Зарегистрировано в Минюсте РФ 20.06.2003 N 4799).
11. СО 34.35.302-2006. Инструкция по организации работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики электростанций и подстанций.
12. РД 34.03.204 Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями.
13. Бубнов В.Г., Бубнова Н.В. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве: - М.: Изд-во ГАЛО БУБНОВ, 2007. – 112 с.: ил ISN 978-5-9900952-1-2.
14. СТО 56947007-33.040.20.181-2014. Типовая инструкция по организации работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики подстанций.
15. Бессонов Л.А., Теоретические основы электротехники.
16. Чернобровов Н.В., Релейная защита, М., «Энергия», 1971.
17. Федосеев А.М., Релейная защита электрических систем, М., «Энергия», 1976.
18. Алексеев В.С., Варганов Г.П., Панфилов Б.И., Розенблум Р.З., Реле защиты, М., «Энергия», 1976.

### 5.3.2 Вопросы для итоговой аттестации

1. Необходимый состав микропроцессорных устройств РЗА производства ЗАО «РАДИУС Автоматика» для комплексной реализации системы РЗА на ПС 35/10 кВ.
2. Принцип работы ТТ, схема замещения и векторная диаграмма, токовая, угловая и полная погрешности, классы точности, выбор ТТ для РЗА, влияние насыщения и нагрузки на точность измерений.
3. Принцип работы ТН, схема замещения, векторная диаграмма, классы точности. Схемы соединения обмоток и векторные диаграммы ТН для сети с эффективно заземленной и изолированной нейтралью.
4. Значение ВАХ при проверке ТТ, порядок снятия и приборы при снятии ВАХ.
5. Функции РЗ, реализуемые в терминале Сириус-2Л.
6. Функции автоматики, реализуемые в терминале Сириус-2Л.



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕРМИНАЛА «СИРИУС-2Л» ЗАО «РАДИУС АВИАМАТИКА» С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «РЕТОМ-51»	Редакция 1
		стр. 16

7. Порядок практической проверки МТЗ в терминале Сириус-2Л с использованием РЕТОМ-51.
8. Порядок практической проверки ОЗЗ в терминале Сириус-2Л с использованием РЕТОМ-51.
9. Порядок практической проверки ЗОФ в терминале Сириус-2Л с использованием РЕТОМ-51.
10. Порядок практической проверки УРОВ в терминале Сириус-2Л с использованием РЕТОМ-51.
11. Порядок практической проверки АПВ в терминале Сириус-2Л с использованием РЕТОМ-51.
12. Порядок практической проверки АУВ в терминале Сириус-2Л.
13. Порядок практической проверки работы терминала Сириус-2Л при приеме дискретных сигналов.
14. Реализация ЛЗШ на базе терминалов Сириус-2Л (С, В).
15. Программируемые входы, реле и светодиоды в терминале Сириус-2Л.
16. Построение локальной сети терминалов Сириус на ПС 35/10 кВ..
17. Реализация постоянного и выпрямленного ОТ на ПС 35/10 кВ на базе устройств, выпускаемых ЗАО «РАДИУС Автоматика».

#### **5.4 Кадровые условия**

Кадровое обеспечение программы осуществляет преподавательский состав ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик», имеющий соответствующее образование, и (или) высококвалифицированные внештатные специалисты по профилю обучения.



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕРМИНАЛА «СИРИУС-2Л» ЗАО «РАДИУС АВИАМАТИКА» С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «РЕТОМ-51»	Редакция 1
		стр. 17

## **6 Оценка качества освоения программы**

Система оценки качества освоения программы включает в себя осуществление:

- промежуточной аттестации обучающихся;
- итоговой аттестации в форме зачета.

Порядок проведения промежуточной и итоговой аттестации устанавливается локальными нормативными актами ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик».

Промежуточная аттестация подразделяется на текущий и тематический контроль.

Текущий контроль знаний предполагает оценку результатов усвоения обучающимся определенной темы или раздела программы, проводится в форме устного опроса и не оценивается.

Тематический контроль предполагает предварительную проверку знаний обучающихся по отдельным темам, а также выполнение ими практической работы, поэтому он оценивается.

Формы промежуточной аттестации определены в учебном плане программы.

Слушатели, успешно прошедшие промежуточную аттестацию, допускаются к итоговой аттестации.

Итоговая аттестация проводится в форме зачета. Зачет проходит в устной форме с целью оценки уровня формирования компетенций у выпускников.

Зачет включает в себя проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований и практических навыков, приобретенных в результате обучения.

Аттестационная комиссия состоит не менее чем из трех человек. В состав комиссии включаются преподаватели и мастера производственного обучения ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик». Для осуществления внешнего контроля качества освоения программы на итоговую аттестацию может быть приглашен представитель заказчика (работодателя).

Обучающимся, успешно сдавшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации. В случае получения экзаменуемым неудовлетворительной оценки выдается справка о прохождении обучения.