

**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:

**Изучение принципиальной электрической схемы и функциональное назначение высоковольтной лаборатории типа ЛВИ-3**

Разработал:

Инструктор 1 категории УПЭП

В.А.Крючков

«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.

Программа разработана для специалистов служб изоляции и защиты от перенапряжений, электротехнического персонала предприятий электрических сетей, тепловых электростанций, электротехнического персонала потребителей.

Программой предусматривается:

1. компоновка и принципиальная электрическая схема лаборатории высоковольтных испытаний ЛВИ-3;
2. принципиальные схемы блока высоковольтных испытаний, генератора высоковольтных импульсов, блока измерения диэлектрических потерь, блока низковольтных измерений
3. типы, сооружение, ремонт фундаментов и опор ВЛ 35 – 500 кВ;
4. технического обслуживания лаборатории ЛВИ-3;
5. производство испытаний и измерений с применением Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, Правил устройства электроустановок, Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках, Объёмов и норм испытаний электрооборудования.

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 специалистов служб изоляции и защиты от перенапряжений, электротехнического персонала предприятий электрических сетей, тепловых электростанций, электротехнического персонала потребителей.

**Категория слушателей:** специалисты служб изоляции и защиты от перенапряжений, электротехнический персонал предприятий электрических сетей, тепловых электростанций, электротехнический персонал потребителей.

**Срок обучения:** 40 часов.

**Режим занятий:** 8 часов в день.

**Форма обучения:** очная.

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

- уметь определять необходимый перечень установок, приборов, защитных средств и другого инвентаря, применительно к конкретному предприятию и обслуживаемых электроустановок;

- знать назначения каждой установки и приборов в их использовании при испытаниях и измерениях в электроустановках;

- знать принцип работы, электрической схемы электроустановок, применяемых для испытаний и измерений, а также алгоритма управления данными установками;

- знание видов технического обслуживания электролабораторий по испытаниям и измерениям;

- знать методы поверки измерительных приборов и электроустановок по испытаниям и измерениям;

- осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития;

- знать порядок регистрации электролабораторий по испытаниям и измерениям;

- знать требования охраны труда и техники безопасности при производстве работ с электролабораторией.

## Учебно-тематический план

### освоения программы дополнительного профессионального образования «Изучение принципиальной электрической схемы и функциональное назначение высоковольтной лаборатории типа ЛВИ-3»

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
	<b>Теоретическое обучение</b>		лекционных	практических	
1	Компоновка ЛВИ-1, ЛВИ-2, ЛВИ-3	4	4		
2	Принципиальная электрическая схема ЛВИ-3 и сетевого пульта	5	5		
3	БВИ. Блок высоковольтных испытаний	4	4		
4	ГВИ-5000. Генератор высоковольтных импульсов	4	4		
5	Установка прожига «УП-7»	4	4		
6	ИДП-10. Блок измерения диэлектрических потерь	3	3		
7	Блок низковольтных измерений БНИ	4	4		
8	Техническое обслуживание лаборатории ЛВИ-3	4	4		
9	Техника безопасности при производстве работ с ЛВИ-3	4	4		
10	<b>Проверка знаний (зачет)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>Контрольные вопросы</b>
	<b>Итого:</b>	<b>40</b>	<b>40</b>		

## Календарный учебный график

освоения программы дополнительного образования

### «Изучение принципиальной электрической схемы и функциональное назначение высоковольтной лаборатории типа ЛВИ-3»

№ 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	Компоновка ЛВИ-1, ЛВИ-2, ЛВИ-3	обяз.уч.	4	4
			сам.р.	0	0
	2	Принципиальная электрическая схема ЛВИ-3 и сетевого пульта	обяз.уч.	5	5
			сам.р.	0	0
	3	БВИ. Блок высоковольтных испытаний	обяз.уч.	4	4
			сам.р.	0	0
	4	ГВИ-5000. Генератор высоковольтных импульсов	обяз.уч.	4	4
			сам.р.	0	0
	5	Установка прожига «УП-7»	обяз.уч.	4	4
			сам.р.	0	0
	6	ИДП-10. Блок измерения диэлектрических потерь	обяз.уч.	3	3
			сам.р.	0	0
	7	Блок низковольтных измерений БНИ	обяз.уч.	4	4
			сам.р.	0	0
	8	Техническое обслуживание лаборатории ЛВИ-3	обяз.уч.	4	4
			сам.р.	0	0
	9	Техника безопасности при производстве работ с ЛВИ-3	обяз.уч.	4	4
			сам.р.	0	0
	<b>10</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. Компоновка ЛВИ-1, ЛВИ-2 и ЛВИ-3**

Сетевой модуль ЛВИ-1 -г ЛВИ-3. Модуль низковольтных измерений БНИ. Модуль высоковольтных испытаний БВИ. Генератор высоковольтных импульсов ГВИ-5000. Прожигающая установка УП-7. Модуль измерения диэлектрических потерь ИДП-10. Измеритель типа ЦРО200 для определения расстояния до места повреждения в кабеле.

### **Тема 2. Принципиальная электрическая схема ЛВИ-3 и сетевого пульта**

Электрические связи между блоками. Кабельные барабаны и их назначение. Т.Б. при сборке схемы при испытаниях и измерениях. Подготовка рабочего места. СП - узел выбора в схеме управления. СП - узел управления по блокам. СП - ступени защиты, блокировки и сигнализации. Регулятор напряжения, схема управления РН. Конструктивное расположение РН.

### **Тема 3. БВИ. Блок высоковольтных испытаний**

Принципиальная электрическая схема БВИ. Высоковольтное испытание электрооборудования на переменном токе. Высоковольтное испытание электрооборудования на постоянном токе. Измерение токов утечки. Функциональное назначение БВИ и ТБ при работе с блоком БВИ. Объем и нормы испытания электрооборудования. Обработка результатов испытаний.

### **Тема 4. ГВИ-5000. Генератор высоковольтных импульсов**

Принципиальная электрическая схема ГВИ-5000. Функциональное назначение ГВИ-5000. Управление блоком ГВИ-5000. Работа с датчиком "АД-92" и приемником акустических сигналов "АП-91". ТБ при работе на ГВИ-5000.

### **Тема 5. Установка прожиги "УИ-7"**

Принципиальная электрическая схема. Функциональное назначение и конструктивные особенности. Типы прожигающих установок. Установка прожиги с устройством поджиги. ТБ при работе с устройством прожиги высоковольтного кабеля.

### **Тема 6. ИДИ – 10. Блок измерения диэлектрических потерь**

Схема замещения изоляции. Мост шеринга. Схема измерения. Работа с мостом СА 7100-2. Состав моста, принципиальная электрическая схема моста. Эксплуатация мостов СА 7100-2 и образцового конденсатора, периодичность измерений и испытаний "Нормы". Измерения по "нормальной" схеме. Измерения по "перевернутой" схеме. Измерения на высоком напряжении, схема. Измерения на низком напряжении, электрическая схема. Устройство блока ИДП-10. Принципиальная электрическая схема. ТБ при работе на блоке ИДП-10 с мостом са7100-2.

### **Тема 7. Блок низковольтных измерений БИИ**

Устройство и принципиальная электрическая схема БНИ. Схема замещения изоляции /Rиз/ и /Кабс/. Измерение сопротивления изоляции и Кабс. Мегаомметры. Мост постоянного тока Р333. Схема моста, назначение. Навыки работы с мостом Р333. Измерение сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току /Ком/. Измерение коэффициента трансформации /Кт/. Обработка результатов испытаний и измерений. ТБ при работах с блоком БНИ.

### **Тема 8. Техническое обслуживание лаборатории типа ЛВИ-3**

Виды и периодичность технического обслуживания ЛВИ-3. ТБ при техническом обслуживании ЛВИ-3.

Испытание высоковольтного оборудования. Оформление технической документации на ЛВИ-3.

**Тема 9. Техника безопасности при производстве работ с ЛВИ -3**

Общие требования. Организационные мероприятия. Технические мероприятия. Оказание доврачебной помощи пострадавшим от электрического тока. ПТБ, глава № 15.

**Тема 10. 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. Объем и нормы испытаний электрооборудования, -М., Издательство НЦЭНАС, 1998 г.
3. Нормы устройства сетей заземления, -М., Энергосервис, 2002 г.
4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, - М.: ООО НЦ «ЭНАС», 2014 г.
5. Правила устройства электроустановок, -М.: ОРГРЭС, 1996 год.
6. 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.
7. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утверждены приказом Министерства энергетики РФ от 13.01.2003 №6

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

1. Программный комплекс «Корпоративная сетевая среда электронного дистанционного обучения персонала «Веб-Эксперт»
2. «Безопасность» контролирующее – обучающий курс V.5.1 / Киев, ПРОТЕК.
3. Обучающе-контролирующая система «ОЛИМП:ОКС» (версия 2.3) – Москва, ООО «Термика-2000»
4. Лаборатория высоковольтных испытаний ЛВИ-3, Ярославский электромашиностроительный завод, 1996 г
5. Мегаомметры М4100/5, ЭСО.
6. Высоковольтный испытательный мост СА 7100-2.
7. Персональный компьютер
8. Видеопроектор
9. Интерактивная доска