

НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
"НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР "ЭКРА"
ОБЩЕСТВА С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ЭКРА"

УТВЕРЖДЕНО

приказом 15/19 от 11 сентября 2019 г.

Директор

А.А. Никитин



ОПИСАНИЕ

ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

"УСТРОЙСТВА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ПОДСТАНЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЙ 35-110 КВ"

Описание разработано в соответствии с учебным планом программы повышения квалификации "Устройства релейной защиты и автоматики подстанционного оборудования классов напряжений 35-110 кВ", утверждённым директором 11.09.2019 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

заведующий лабораторией,
преподаватель



С.В. Улягин

ст. преподаватель



С.К. Нигмедзянов

СОГЛАСОВАНО:

специалист по организационному и
документационному обеспечению



Т.А. Юдина

1. ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Цель дополнительного профессионального образования – формирование у специалистов, обучающихся по программе повышения квалификации "Устройства релейной защиты и автоматики подстанционного оборудования классов напряжений 35-110 кВ", теоретических и практических знаний в области разработки, наладки и эксплуатации аппаратуры современной релейной защиты и автоматики (РЗА) электроэнергетических систем, в частности аппаратуры РЗА трансформаторных подстанций.

Задачи обучения – приобретение навыков оценки эффективности функционирования современных систем РЗА, базирующихся на основе микропроцессорных структур; формирование чётких представлений о принципе действия серийных микропроцессорных устройств РЗА, позволяющих участвовать в пуско-наладочных работах и работах по вводу в эксплуатацию и обслуживанию аппаратуры РЗА подстанционного оборудования классов напряжений 35-110 кВ производства НПП "ЭКРА".

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ТЕМ ЗАНЯТИЙ, ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Процесс освоения программы повышения квалификации направлен на совершенствование и частичное формирование следующих компетенций:

общепрофессиональных:

- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;
- способность применять углублённые теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности;
- способность и готовность использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области;

профессиональных:

для производственно-технологической деятельности:

- готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;
- готовность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности;
- способность составлять и оформлять типовую техническую документацию;

для монтажно-наладочной деятельности:

- готовность к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования;
- способность участвовать в пуско-наладочных работах;
- способность разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических устройств и систем;

для сервисно-эксплуатационной деятельности:

- способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования;
- готовность к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике.

В результате освоения программы повышения квалификации специалист должен:

знать: микропроцессорную серийную аппаратуру РЗА как устройства автоматики и управления режимами работы, защиты и регулирования подстанционного оборудования классов напряжений 35-110 кВ;

уметь: применять методы исследования, позволяющие оценить свойства и характеристики микропроцессорных устройств РЗА в различных режимах работы подстанционного оборудования классов напряжений 35-110 кВ;

владеть: навыками выполнения наладки и проведения испытаний согласно утверждённым формам протоколов настройки и проверки аппаратуры РЗА подстанционного оборудования классов напряжений 35-110 кВ.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

3.1. Структура учебного плана

Общая трудоёмкость программы повышения квалификации составляет 80 часов.

№ п/п	Наименование модуля	Содержание
1.	Элементы структуры цифровых устройств РЗА	Функциональные элементы структуры микропроцессорных реле
2.	Измерительная часть цифровых устройств РЗА	Цифровая обработка сигналов в измерительной части микропроцессорных устройств РЗА
3.	Микропроцессорные устройства РЗА подстанционного оборудования классов напряжений 35-110 кВ	Принципы выполнения, структура, методика наладки и проверки комплекса устройств РЗА трансформаторных подстанций

3.2. Объём и виды учебной работы

№ п/п	Аудиторные занятия	Лекции	Лабораторные и практические занятия	Всего часов
1.	Модуль 1. Элементы структуры цифровых устройств РЗА	3	1	4
2.	Модуль 2. Измерительная часть цифровых устройств РЗА	4	-	4
3.	Модуль 3. Микропроцессорные устройства РЗА подстанционного оборудования классов напряжений 35-110 кВ	14	56	70
	Итого	21	57	78

Вид промежуточной аттестации: зачёт.

Вид итоговой аттестации: экзамен.

3.3. Темы и краткое содержание занятий

Модуль 1. Элементы структуры цифровых устройств РЗА

Лекция 1. Структура микропроцессорных устройств

Лекция 2. Блоки питания

Практическое занятие 1. Блок питания на преобразователе TOPSwitch

Модуль 2. Измерительная часть цифровых устройств РЗА

Лекция 1. Элементы измерительной части микропроцессорных реле

Лекция 2. Алгоритмы цифровых измерительных органов (ЦИО)

Лекция 3. Частотные и динамические свойства ЦИО

Модуль 3. Микропроцессорные устройства РЗА подстанционного оборудования классов напряжений 35-110 кВ

Лекция 1. Основные защиты трансформатора

Лабораторное занятие 1. Настройка и проверка основных защит трансформатора шкафа ШЭ2607 152

Лекция 2. Резервные защиты трансформатора

Лабораторное занятие 2. Настройка и проверка резервных защит трансформатора шкафа ШЭ2607 152

Лекция 3. Автоматика управления выключателем (АУВ) трансформатора стороны ВН

Лабораторное занятие 3. Проверка функционирования АУВ

Лекция 4. Автоматика регулирования напряжения под нагрузкой

Лабораторное занятие 4. Настройка и проверка терминала БЭ2502А0501 шкафа ШЭ2607 152

Лекция 5. Защиты, автоматика и управление ввода 6-35 кВ в схемах с явным и неявным резервом

Лабораторное занятие 5. Защиты, автоматика и управление ввода 6-35 кВ в схемах с явным и неявным резервом

Лекция 6. Защиты, автоматика и управление линии

Лабораторное занятие 6. Настройка и проверка терминала БЭ2502А01ХХ

Лекция 7. Дистанционная, токовая защиты линии, автоматика и управление выключателем 6-35 кВ (терминал БЭ2502А10ХХ)

Лабораторное занятие 7. Настройка и проверка устройств РЗА шкафа ШЭ2607 181