

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

Утверждено

Приказ № 53/23 от 22 декабря 2023 г.



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Е.А. Понамарев

Сертификат 029D01CF0005B3D1864EC9330262ECCA2B
Действителен с 23.06.2025 по 23.09.2026
Владелец НОУ "НОЦ "ЭКРА"

ОПИСАНИЕ

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**«СИСТЕМЫ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ЭНЕРГОРЕСУРСОВ НА БАЗЕ
ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА «ЭКРА-ЭНЕРГОУЧЕТ»**

Программа повышения квалификации разработана в соответствии с учётом потребностей Общества с ограниченной ответственностью Научно-производственного предприятия «ЭКРА» (НПП «ЭКРА») в обучении персонала предприятий и организаций электроэнергетического комплекса навыкам проектирования, обслуживания, наладки и эксплуатации систем учета электроэнергии и энергоресурсов, построенных на базе программно-технического комплекса «ЭКРА-Энергоучет».

1 Цель программы повышения квалификации

Цель программы повышения квалификации – формирование у специалистов теоретических знаний и практических навыков в области построения, проектирования, эксплуатации, наладки и технического обслуживания автоматизированных систем учета электроэнергии и энергоресурсов. Освоение программы позволит специалистам, выполняющим обслуживание и наладку систем учета электроэнергии и энергоресурсов, успешно решать практические задачи в их профессиональной деятельности.

Задачи обучения – приобретение навыков необходимых действий:

- предпроектного обследования и подготовки технической документации;
- наладки и настройки оборудования и программного обеспечения всех уровней программно-технического комплекса (ПТК) «ЭКРА-Энергоучет»;
- диагностики и мониторинга состояния компонентов ПТК «ЭКРА-Энергоучет»;
- планового обслуживания компонентов ПТК «ЭКРА-Энергоучет» и подсистем комплекса программ EKRASCADA.

2 Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы повышения квалификации обучаемый в рамках необходимых действий должен:

знать:

- отечественную идеологию построения систем учета электроэнергии и энергоресурсов;
- основные положения теории организации систем учета электроэнергии и энергоресурсов, нормативные требования к системам учета и правовое регулирующее законодательство;
- структуру и назначение компонентов нижнего, среднего и верхнего уровней ПТК «ЭКРА-Энергоучет»;
- виды неисправностей систем учета электроэнергии и энергоресурсов, методы их выявления и устранения в процессе эксплуатации;
- виды и периодичность технического обслуживания систем учета электроэнергии и энергоресурсов;
- основы процедур регистрации созданных систем учета как средств измерений единичного образца, а также требования регуляторов к этой процедуре и комплекту документации.

уметь:

- проводить предпроектные обследования на объекте;
- определять оптимальный вариант построения систем учета электроэнергии и энергоресурсов;
- устанавливать и настраивать специализированное программное обеспечение EKRASCADA и его компоненты;
- проводить технические испытания систем учета электроэнергии и энергоресурсов, оценивать результаты испытаний;
- проводить настройку и регулировку компонентов ПТК «ЭКРА-Энергоучет»;
- определять неисправности систем учета электроэнергии и энергоресурсов и устранять их;
- использовать справочные материалы в области технического обслуживания и ремонта компонентов ПТК «ЭКРА-Энергоучет».

3 Рабочая программа разделов программы повышения квалификации

3.1 Структура учебного плана

Общая трудоёмкость программы повышения квалификации составляет 36 часов.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание
1.	Общие сведения о системах учета. Принципы построения и проектирования	Основные сведения об автоматизированной информационно-измерительной системе учета электроэнергии (АИИС УЭ). Типы учета электроэнергии и энергоресурсов. Многоуровневые системы учета, назначение уровней и их задачи. Принципы и варианты построения систем учета на примере ПТК «ЭКРА-Энергоучет». Предпроектное обследование и проектные работы.
2.	Нормативно-техническая база стандартов и требований регулирующих организаций	Действующие ГОСТ по системам измерений и системам учета. Требования НП «Совет рынка». Требования ПАО «Россети». Основные сведения и порядок работ при сертификации АИИС коммерческого УЭ (КУЭ) как средства измерения единичного образца. Метрологические характеристики программного обеспечения (ПО). Добровольная сертификация ПО.
3.	Программно-аппаратные средства ПТК «ЭКРА-Энергоучет»	Компоненты нижнего, среднего, верхнего уровней. Система обеспечения единого времени и программно-аппаратные средства обмена данными между уровнями. Создание и загрузка системной конфигурации в сервер ПТК «ЭКРА-Энергоучет». Лицензирование. Пользовательские функции EKRASCADA.
4.	Эксплуатация и обслуживание систем учета, перспективы развития	Работы по сдаче системы в опытную и промышленную эксплуатацию. Эксплуатация и обслуживание систем учета на энергообъектах. Планы развития АИИС УЭ ПТК «ЭКРА-Энергоучет». АИИС УЭ в концепции «Высокоавтоматизированной подстанции». Поставки и опытные наработки.

3.2 Объём и виды учебной работы

№ п/п	Темы занятий	Лекции	Лаборат. занятия	Всего часов
Раздел 1. Общие сведения о системах учета. Принципы построения и проектирования		4	-	4
1.1	Основные сведения об АИИС УЭ	2	-	2
1.2	Принципы и варианты построения систем учета на примере ПТК «ЭКРА-Энергоучет»	2	-	2

№ п/п	Темы занятий	Лекции	Лаборат. занятия	Всего часов
Раздел 2. Нормативно-техническая база стандартов и требований регулирующих организаций		4	-	4
2.1	Действующие ГОСТы по системам измерений и системам учета	2	-	2
2.2	Основные сведения и порядок работ при сертификации АИИС КУЭ	2	-	2
Раздел 3. Программно-аппаратные средства ПТК «ЭКРА-Энергоучет»		2	19	21
3.1	Компоненты нижнего, среднего, верхнего уровней ПТК «ЭКРА-Энергоучет»	1	-	1
3.2	Установка и настройка комплекса программ EKRASCADA	-	6	6
3.3	Создание и загрузка системной конфигурации в ПТК «ЭКРА-Энергоучет»	1	-	1
3.4	Создание объекта, администрирование пользователей	-	4	4
3.5	Подсистемы архивирования и генерации отчетов, приема/передачи данных, диагностики	-	3	3
3.6	Подсистемы мониторинга целостности, оповещения, обработки файлов, отображения	-	4	4
3.7	Администрирование и диагностика проекта	-	2	2
Раздел 4. Эксплуатация и обслуживание систем учета, перспективы развития		4	2	6
4.1	Эксплуатация и обслуживание системы учета электроэнергии на энергообъектах	2	-	2
4.2	Моделирование неисправностей устройств ПТК «ЭКРА-Энергоучет»	-	2	2
4.3	Планы развития АИИС УЭ ПТК «ЭКРА-Энергоучет»	2	-	2
Итого:		14	21	35

Вид промежуточной аттестации – зачёт (1 час). Вид итоговой аттестации: экзамен.

3.3 Разделы и краткое содержание занятий

РАЗДЕЛ 1. Общие сведения о системах учета. Принципы построения и проектирования

Основные сведения, цели, результаты, достигаемые внедрением систем учета. Технический и коммерческий учет. Учет электроэнергии на оптовом и розничном рынках. Верхний, средний, нижний уровни, каналобразующая аппаратура, система обеспечения единого времени, назначение и задачи.

Предпроектное обследование и проектные работы. Порядок и объем работ по предпроектному обследованию. Объем проектных работ. Примеры технической и эксплуатационной документации, разрабатываемой в рамках реализации проекта.

РАЗДЕЛ 2. Нормативно-техническая база стандартов и требований регулирующих организаций

Обзор действующих ГОСТов. Обзор действующих требований АО «АТС» и НП «Совет рынка». Обзор действующих требований ПАО «Россети».

Объем и порядок работ по метрологической сертификации АИИС КУЭ как СИ единичного образца. Разрабатываемая документация. Объем и порядок работ при поверке средств измерений и системы учета электроэнергии в целом. Метрологические характеристики ПО и порядок добровольной сертификации ПО.

РАЗДЕЛ 3. Программно-аппаратные средства ПТК «ЭКРА-Энергоучет»

Компоненты нижнего, среднего, верхнего уровней производства НПП «ЭКРА» и сторонних производителей. Система обеспечения единого времени и программно-аппаратные средства обмена данными между уровнями, выполненные на компонентах производства НПП «ЭКРА» и сторонних производителей.

Описание работы комплекса программ EKRASCADA, его компонентного состава и функций в рамках проекта АИИС УЭ. EKRA Studio, общая информация, работа с проектом (создание, открытие, загрузка). Принципы создания конфигурации для сервера и описание интерфейса EKRA Studio. Состав проекта. Настройка профиля проекта.

Перечень подсистем EKRASCADA. Принципы создания и загрузки проектов на сервер и автоматизированное рабочее место. Принцип лицензирования. Ознакомление с пользовательскими функциями и возможностями EKRASCADA.

РАЗДЕЛ 4. Эксплуатация и обслуживание систем учета, перспективы развития

Наладочные работы перед пуском систем учета на объекте. Программа и методика испытаний систем учета. Опытная эксплуатация системы учета. Промышленная эксплуатация системы учета. Возможные виды неисправностей систем учета электроэнергии в процессе эксплуатации, методы их выявления и устранения. Виды и периодичность технического обслуживания систем учета электроэнергии.

Возможные причины возникновения неисправности устройств нижнего (среднего, верхнего) уровня, варианты устранения. Моделирование неисправности систем обеспечения единого времени и каналобразующей аппаратуры, возможные причины возникновения неисправности и варианты устранения.