

## Техническое задание

### на услуги по обучению на тему «Релейная защита и автоматика в распределительных электрических сетях»

| №  | Наименование                                                                                                                                   | Установленное требование                                                                                       |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Цель оказания услуг                                                                                                                            | Сформировать у слушателей новые знания в области релейной защиты и автоматики в распределительных сетях.       |
| 2  | Предмет договора                                                                                                                               | Проведение обучения на тему «Релейная защита и автоматика в распределительных электрических сетях»             |
| 3  | Срок оказания услуг                                                                                                                            | 11-13 августа 2025 г.                                                                                          |
| 4  | Место оказания услуг                                                                                                                           | г.Алматы, ул. Богенбай батыра 168/42, на базе Филиала Заказчика «Казахстанский ядерный университет»            |
| 5  | Требования к материальным ресурсам Исполнителя при оказании услуг: недвижимое имущество: офисы, склады, производственные базы (если применимо) | нет                                                                                                            |
| 6  | Требования к производственным ресурсам Исполнителя                                                                                             | Раздаточный материал для слушателей.                                                                           |
| 8  | Объем оказания услуг                                                                                                                           | 24 ак. часа., группа до 30 человек                                                                             |
| 9  | Этапы оказания услуг                                                                                                                           | нет                                                                                                            |
| 10 | Требования к процессу оказания услуг                                                                                                           | Подготовка раздаточного материала, консультирование слушателей, проведение обучения, анкетный опрос слушателей |
| 11 | Иные требования                                                                                                                                | нет                                                                                                            |

| № п/п | Перечень выполняемых работ                                                                                                                                                                                                                                                                     | Продолжительность, час |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1     | Подготовка раздаточного, лекционного и оценочных материалов; подготовка презентации.                                                                                                                                                                                                           | 24                     |
| 2     | Проведение обучения работников по теме: Релейная защита и автоматика в распределительных электрических сетях                                                                                                                                                                                   | 24                     |
| 2.1.  | <b>Назначение релейной защиты.</b><br>- Повреждения и ненормальные режимы в электроустановках.<br>- Требования, предъявляемые к релейной защите.<br>- Основные органы релейной защиты.<br>- Элементы релейной защиты.<br>- Изображение схем релейной защиты.<br>- Источники оперативного тока. | 4                      |
| 2.2.  | <b>Измерительные преобразователи.</b><br>- Трансформаторы тока в схемах релейной защиты.<br>- Схемы соединений трансформаторов тока и цепей тока реле токовых защит.                                                                                                                           | 4                      |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|      | - Трансформаторы напряжения в схемах релейной защиты.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
| 2.3. | <b>Классификация видов релейной защиты.</b><br>- Максимальная токовая защита линий.<br>- Максимальная токовая защита линий с пуском (блокировкой) по напряжению.<br>- Токовые отсечки.<br>- Токовые направленные защиты линий. Максимальная токовая, направленная защита.<br>- Токовые направленные защиты линий. Токовые направленные отсечки.<br>- Токовая защита со ступенчатой характеристикой выдержки времени.<br>- Трансформаторы напряжения. Основные сведения. Принцип действия.<br>- Фильтр обратной последовательности.<br>- Защита от замыканий на землю с большими токами замыкания на землю.<br>- Максимальная токовая защита нулевой последовательности.<br>- Токовые направленные защиты нулевой последовательности.<br>- Отсечки нулевой последовательности.<br>- Ступенчатая защита нулевой последовательности.<br>- Защита от замыканий на землю в сети с малым током замыкания на землю.<br>- Дифференциальная защита линий. Принцип действия продольной дифференциальной защиты. Абсолютная селективность.<br>- Дистанционная защита. Характеристики выдержки времени дистанционных защит<br>- Высокочастотные защиты. Принцип действия направленной защиты с высокочастотной блокировкой.<br>- Противоаварийная автоматика силовых трансформаторов. | 8 |
| 2.4. | <b>Автоматизированное управление состоянием схем питания потребителей</b><br>- Автоматическое повторное включение.<br>- Автоматический ввод резерва.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 |
| 2.5. | <b>Автоматизация диспетчерского управления системами электроснабжения.</b><br>- Передача данных в системах электроснабжения.<br>- Внедрение микропроцессорной схемотехники в системы релейной защиты.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 |
| 2.6. | <b>Новые решения для диагностики оборудования релейной защиты и автоматики.</b><br>- Испытания защит УРЗА Micom P123 с помощью устройства РЕТОМ-21<br>- Универсальное ПО РЕТОМ. Примеры схем измерения с помощью устройства РЕТОМ-21.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 |

|  |                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применение комплексов РЕТОМ-21/25 для испытания трансформаторов тока.</li> <li>- Автоматизация процессов тестирования РЗА для снижения влияния человеческого фактора.</li> </ul> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Начальник ООПП



Қапан Ж.К.

Методист отдела ООПП



Тюменцева О.А