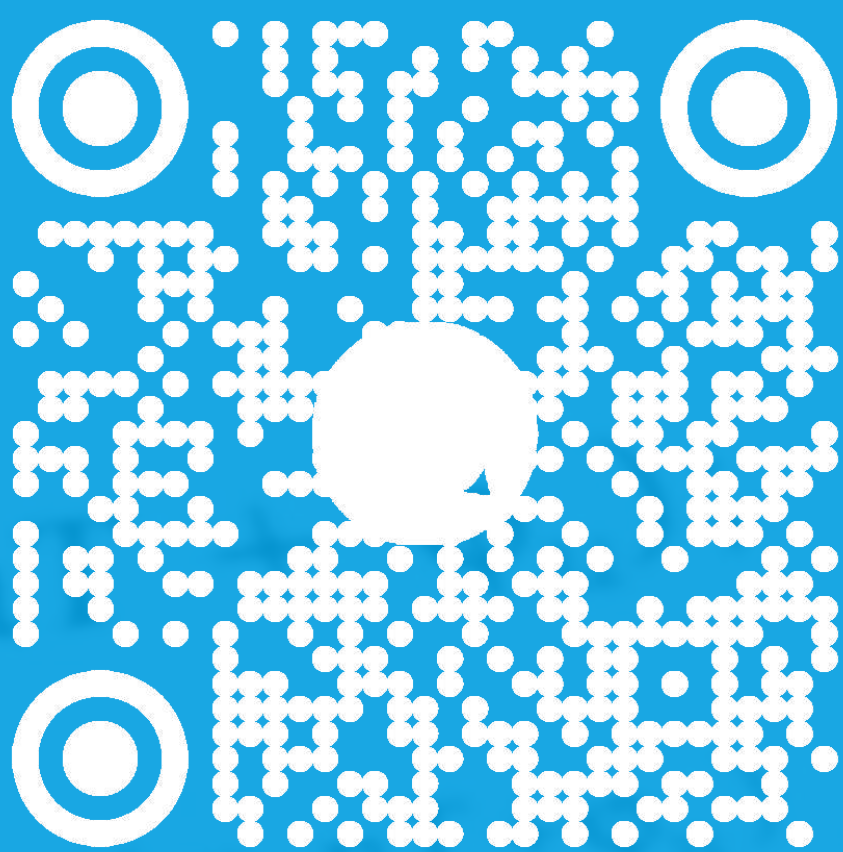


**КЭТ**  
АКАДЕМИЯ

Программы  
обучения

Инжиниринговые  
и консалтинговые  
услуги



2026

Знания, которые нужны промышленности  
и электроэнергетики прямо сейчас

## О НАС

Академия КЭТ (юридическое наименование ООО «Академия КЭТ») – это научно-технический образовательный центр подготовки высококвалифицированных специалистов электроэнергетической отрасли и промышленности. Академия оснащена современным оборудованием, которое позволяет осуществлять повышение квалификации по специальностям, необходимым для качественного обслуживания и эксплуатации высокоавтоматизированных энергообъектов, выполнять научно-исследовательскую работу по направлениям цифровизации промышленности и энергетики.

Основные направления учебных программ:

- Высокоавтоматизированная (цифровая) подстанция
- Релейная защита и автоматика
- АСУ ТП и локальные вычислительные сети
- Беспилотные авиационные системы
- Российские операционные системы
- Кибербезопасность

Разработки всех программ уникальны и созданы специально для Академии КЭТ.

Обучение проводится на основании Лицензии на осуществление образовательной деятельности. По окончании обучения слушателям, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца. Чтобы уделить каждому слушателю максимум внимания, мы набираем мини-группы от трех до шести человек.

Обучение проходит в нашем собственном уютном пространстве в центре Санкт-Петербурга.

В стоимость обучения включена организация питания слушателей (кофе-брейки, обеды).



### КОНТАКТЫ

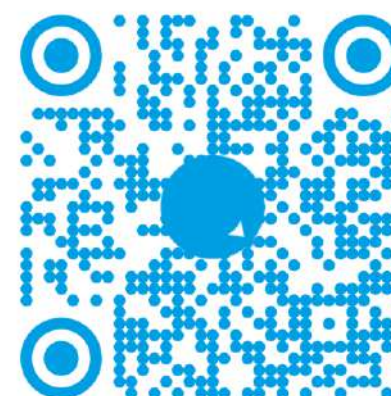
8-800-700-60-63 (Бесплатный звонок по России)

Эл. почта: [info@getacademy.ru](mailto:info@getacademy.ru)



### НАШ АДРЕС

Город Санкт-Петербург, улица 6-я Красноармейская, дом 9, 4 этаж  
Ближайшая станция метро «Технологический институт»



## «Высокоавтоматизированная (цифровая) подстанция РАСШИРЕННЫЙ КУРС»

### 1 день

- Высокоавтоматизированные подстанции в России. Определение цифровой подстанции;
- Требования серии стандартов IEC 61850 в области построения цифровых подстанций;
- Архитектуры цифровых подстанций. Перспективы применения централизованных решений в области релейной защиты и систем АСУ ТП.

### 2 день

- Цифровое проектирование. Структура информационной модели подстанции;
- Системные конфигураторы (САПР). Анализ рынка отечественных решений в области создания файлов электронного проекта. Проблемы совместимости;
- **Практика:** Создание файла электронного проекта SSD реальной подстанции 110 кВ при помощи САПР различных вендоров.

### 3 день

- **Практика:** Создание файла электронного проекта SSD реальной подстанции 110 кВ при помощи САПР различных вендоров;
- Анализ корректности файлов, созданных на языке SCL.

### 4 день

- Интеллектуальные электронные устройства (IED). Информационная модель устройства;
- Протоколы передачи данных семейства IEC 61850. Протокол MMS;
- **Практика.** Настройка и параметрирование GOOSE-сообщений. Настройка передачи сообщений между ИЭУ разных производителей. Параметрирование ПДС на прием/отправку GOOSE-сообщений.

### 5 день

- Протокол GOOSE. Механизм «издатель-подписчик». Формат кадра. Понятие MAC – адреса. Механизмы отправки: unicast, multicast, broadcast, unknown unicast. Понятие VLAN;
- **Практика.** Настройка ИЭУ, ПДС, КП различных производителей на прием-отправку GOOSE – сообщений. Тестирование функций приема/отправки GOOSE при помощи тестового ПО и программно-технических комплексов.

### 6 день

- Протокол SV. Особенности передачи измерений по протоколу SV;
- **Практика.** Настройка ПАС и ИЭУ на выдачу/прием SV-потоков. Использование режима Simulation.

### 7 день

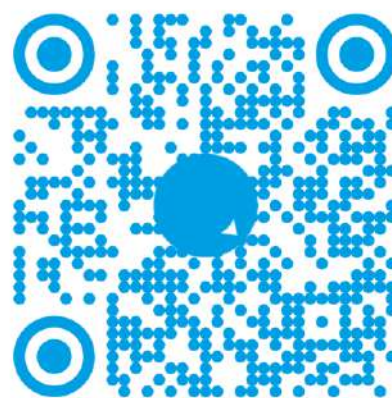
- Локальные вычислительные сети на ВАПС. Основные термины и определения;
- Стандарт IEEE 802.1Q. Применение VLAN. Роли портов.

### 8 день

- Протоколы резервирования: RSTP, MRP, PRP, HSR. Особенности применения, настройки;
- Синхронизация времени. Протоколы синхронизации SNTP, PTPv2. Особенности PTPv2.

### 9 день

- Протокол SV. Особенности передачи по протоколу SV;
- **Практика.** Настройка коммутаторов. Настройка протоколов резервирования, VLAN, приоритизации, синхронизации времени.



Срок обучения: 72 академических часа

Режим занятий: 8 академических часов в день

Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)

# 2026

08-18 июня

10-20 августа

07-17 сентября

12-19 октября

09-19 ноября

07-17 декабря

Стоимость обучения одного человека  
(с учётом НДС – 5%):

## 155 000 руб.



## «Высокоавтоматизированная (цифровая) подстанция»

### 1 день

- Высокоавтоматизированные подстанции в России. Определение цифровой подстанции. Отличия от классических подстанций;
- Требования серии стандартов IEC 61850 в области построения цифровых подстанций;
- Требования нормативной документации ПАО «Россети» и ПАО «ФСК ЕЭС» в области реализации цифровых подстанций;
- Особенности информационного обмена на высокоавтоматизированных подстанциях;
- Информационные уровни, шины станции и процесса. Типовые архитектуры цифровых подстанций.

### 2 день

- Язык SCL. Типы файлов, созданных на языке SCL;
- Информационная модель устройства. Информационная модель подстанции;
- Этапы создания цифрового проекта. Файлы спецификации подстанции (.SSD) и конфигурации подстанции (.SCD);
- **Практика:** Создание файлов SSD и SCD в системных конфигураторах разных вендоров.

### 3 день

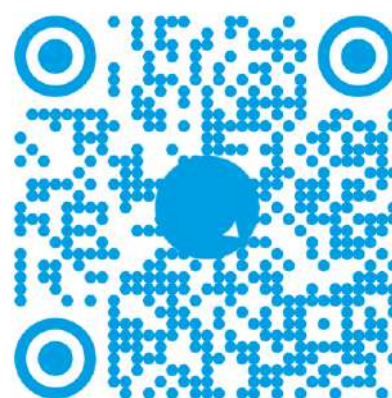
- Протоколы передачи данных в энергетике. Сравнение протоколов передачи данных. Особенности протоколов передачи данных, описанных в серии стандартов МЭК 61850;
- Механизм передачи данных «клиент-сервер». Механизм TRAA. Сервисы передачи данных;
- Протокол MMS. Механизм отчетов. Буферизированные/не буферизированные отчеты;
- **Практика.** Настройка передачи данных ИЭУ на верхний уровень. Создание и параметрирование отчетов. Настройка SCADA систем различных разработчиков на прием отчетов.

### 4 день

- Механизм передачи данных «издатель-подписчик». Многоадресная рассылка данных;
- Особенности передачи данных по протоколу информационного обмена GOOSE;
- **Практика.** Настройка и параметрирование GOOSE-сообщений. Настройка передачи сообщений между ИЭУ разных производителей. Параметрирование ПДС на прием/отправку GOOSE-сообщений.

### 5 день

- Протокол передачи выборок мгновенных значений тока и напряжения SV. Стандарт 9-2LE. Передача выборок в соответствии с корпоративным профилем ФСК (61869-9);
- **Практика.** Настройка ИЭУ различных производителей на прием SV-потоков. Настройка ПАС на выдачу SV-потоков;
- ЛВС на цифровых подстанциях. Топологии сети. Сегментация и фильтрация трафика. Расчет надежности и пропускной способности ЛВС;
- Протоколы синхронизации времени на цифровой подстанции;
- Протоколы резервирования: RSTP, PRP, HSR.



Срок обучения: 40 академических часов

Режим занятий: 8 академических часов в день

Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)

# 2026

19-23 января

16-20 марта

22-26 июня

31 августа - 04 сентября

13-16 октября

23-27 ноября

Стоимость обучения одного человека  
(с учётом НДС – 5%):

## 96 000 руб.



## «Проектирование высокоавтоматизированных (цифровых) подстанций»

### 1 день

- Основы стандарта МЭК 61850. Требование международных стандартов МЭК 61850 в области проектирования. Отличительные особенности проектирования систем АСУ с применением стандарта МЭК 61850;
- Этапы создания цифрового проекта. Подготовка документации. Оформление документации в соответствии с нормативами;
- Требования нормативной документации ПАО «Россети» и ПАО «ФСК ЕЭС» в области проектирования высокоавтоматизированных (цифровых) подстанций;
- Типовые архитектуры высокоавтоматизированных (цифровых) подстанций.

### 2 день

- Язык SCL. Информационная модель подстанции. Типы файлов, созданных на языке SCL. Файлы спецификации подстанции (.SSD) и конфигурации подстанции (.SCD). Структура и содержание;
- Работа с файлами PIXIT, PICS, MICS, TICS;
- Выбор оборудования для высокоавтоматизированной (цифровой) подстанции в соответствии с требованиями МЭК 61850 и российских нормативных документов.

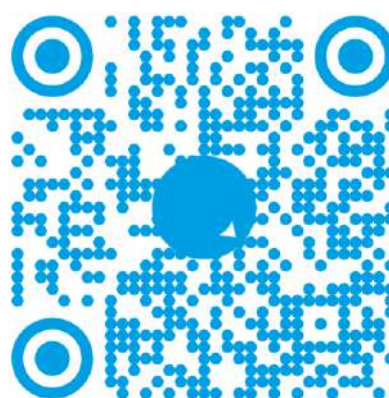
### 3 день

- Проектирование ЛВС для передачи данных на уровень станции. Выбор сетевого оборудования (коммутаторов, маршрутизаторов, RedBox). Реализация синхронизации времени на цифровой подстанции. Особенности проектирования ЛВС с учетом существующих протоколов резервирования каналов передачи данных (RSTP, PRP, HSR);
- Обеспечение информационной безопасности на цифровой подстанции: подбор межсетевых экранов, средств защиты от киберугроз;
- Подбор коммуникационного оборудования в соответствии с требованиями МЭК 61850 и российских нормативных документов. Расчет загрузки сети. Расчет надежности ЛВС.

### 4 и 5 день

- **Практика.** Создание файла спецификации подстанции SSD в системных конфигуураторах различных производителей. Проверка корректности файла SSD.

Срок обучения: 40 академических часов  
Режим занятий: 8 академических часов в день  
Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)



# 2026

02-06 февраля

13-17 апреля

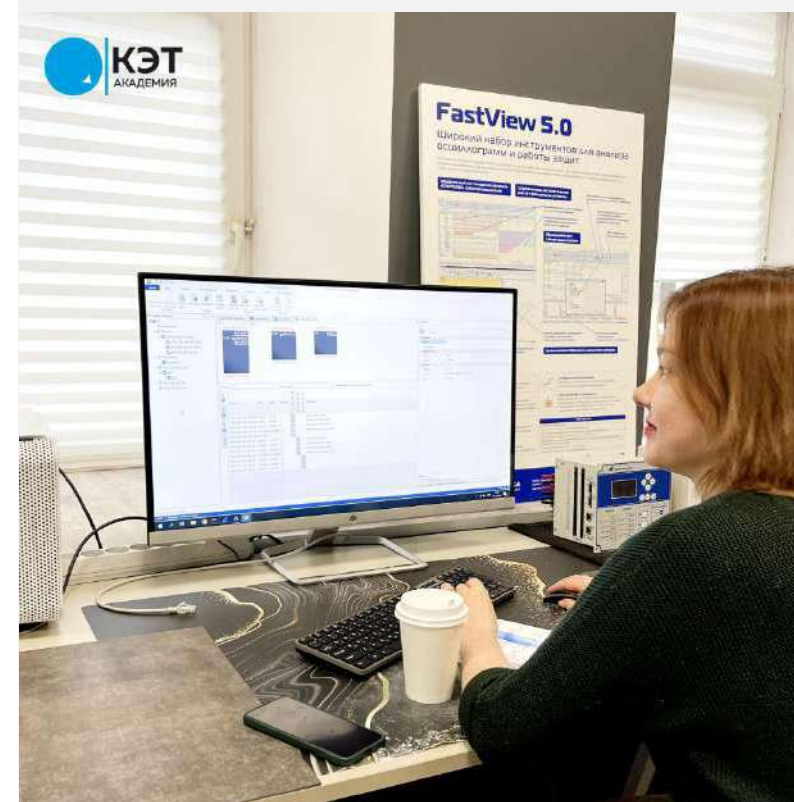
13-17 июля

05-09 октября

30 ноября - 04 декабря

Стоимость обучения одного человека  
(с учётом НДС – 5%):

## 96 000 руб.



## «Диагностика оборудования высокоавтоматизированных (цифровых) подстанций»

### 1 день

- Высокоавтоматизированные подстанции в России. Определение высокоавтоматизированной (цифровой) подстанции. Отличия от классических подстанций;
- Требования серии стандартов IEC 61850 в области построения высокоавтоматизированных (цифровых) подстанций;
- Требования нормативной документации ПАО «Россети» и ПАО «ФСК ЕЭС» в области реализации высокоавтоматизированных (цифровых) подстанций;
- Особенности информационного обмена на высокоавтоматизированных подстанциях;
- Информационные уровни, шины станции и процесса. Типовые архитектуры цифровых подстанций.

### 2 день

- Язык SCL. Типы файлов, созданных на языке SCL. Файлы ICD, CID, IID;
- **Практика.** Проверка файлов цифрового проекта .SSD и .SCD;
- **Практика.** Использование анализаторов сетевого трафика, обнаружение ошибок при передаче данных.

### 3 день

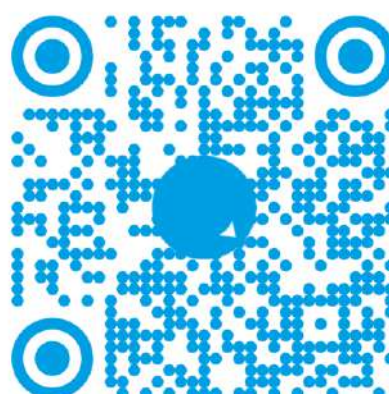
- Режимы работы ИЭУ. Режимы «test» и «simulation». Испытательные программно-технические комплексы для диагностики оборудования цифровой подстанции;
- Методики тестирования оборудования цифровой подстанции;
- **Практика.** Настройка передачи данных ИЭУ на верхний уровень. Создание и параметрирование отчетов. Настройка SCADA систем различных разработчиков на прием отчетов;
- **Практика.** Тестирование ИЭУ при помощи программно-технических комплексов РЕТОМ-61/71 и РЕТОМ-61850. Применение сетевых анализаторов для фиксации событий на высокоавтоматизированных (цифровых) подстанций.

### 4 день

- Механизм передачи данных «издатель-подписчик». Многоадресная рассылка данных;
- Особенности передачи данных по протоколу информационного обмена GOOSE;
- **Практика.** Настройка и параметрирование GOOSE-сообщений. Настройка передачи сообщений между ИЭУ разных производителей. Параметрирование ПДС на прием/отправку GOOSE-сообщений. Проверка обмена между ПДС и ИЭУ.

### 5 день

- Протокол передачи выборок мгновенных значений тока и напряжения SV. Стандарт 9-2LE. Передача выборок в соответствии с корпоративным профилем ФСК (61869-9);
- **Практика.** Настройка ИЭУ различных производителей на прием SV-потоков. Настройка ПАС на выдачу SV-потоков. Особенности проверки преобразователя аналоговых сигналов (ПАС). Практические занятия по проверке ПАС при помощи РЕТОМ-51/61/71/61850;
- ЛВС на цифровых подстанциях. Топологии сети. Сегментация и фильтрация трафика. Расчет надежности и пропускной способности ЛВС;
- Протоколы синхронизации времени на цифровой подстанции;
- Протоколы резервирования: RSTP, PRP, HSR;
- **Практика.** Настройка коммутаторов, разделение потоков данных. Создание VLAN. Мультикаст фильтрация. Настройка синхронизации времени (SNTP, RTPv2).



**Срок обучения:** 40 академических часов

**Режим занятий:** 8 академических часов в день

**Форма обучения:** очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)

# 2026

09-03 марта

25-29 мая

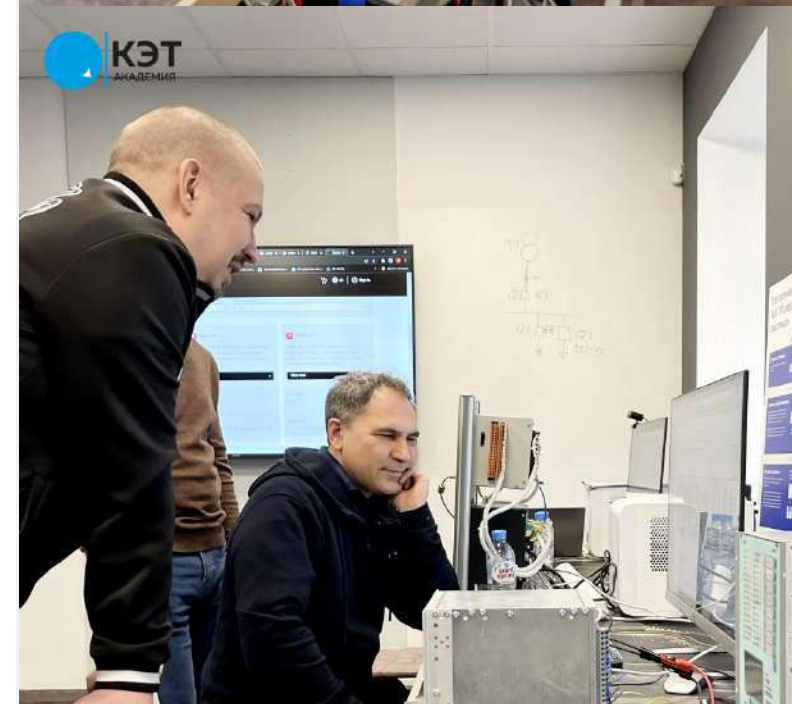
27-31 июля

14-18 сентября

07-11 декабря

Стоимость обучения одного человека  
(с учётом НДС – 5%):

## 96 000 руб.



## «Стандарт МЭК 61850 для руководителей»

### 1 день

- Высокоавтоматизированные подстанции в России. Определение высокоавтоматизированных (цифровых) подстанций. Отличия от классических подстанций;
- Требования серии стандартов IEC 61850 в области построения высокоавтоматизированных (цифровых) подстанций;
- Требования нормативной документации ПАО «Россети» и ПАО «ФСК ЕЭС» в области реализации цифровых подстанций;
- Этапы проектирования высокоавтоматизированных (цифровых) подстанций. Файлы цифрового проекта SSD, SCD. Проверка файлов на корректность. Типовые архитектуры высокоавтоматизированных (цифровых) подстанций.

### 2 день

- Протоколы информационного обмена на высокоавтоматизированных (цифровых) подстанциях: MMS, GOOSE, SV;
- Выбор оборудования для цифровой подстанции в соответствии с требованиями МЭК 61850 и российских нормативных документов;
- ЛВС на цифровых подстанциях. Топологии сети. Сегментация и фильтрация трафика. Расчет надежности и пропускной способности ЛВС.

Срок обучения: 16 академических часов

Режим занятий: 8 академических часов в день

Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)

## «Кибербезопасность промышленных предприятий»

### 1 день

- Существующие угрозы кибербезопасности промышленного предприятия;
- Виды атак на инфраструктуру;
- Выявление наиболее уязвимых участков в информационной защите промышленного предприятия. Предотвращение утечек конфиденциальных данных;
- Особенности проектирования систем безопасности.

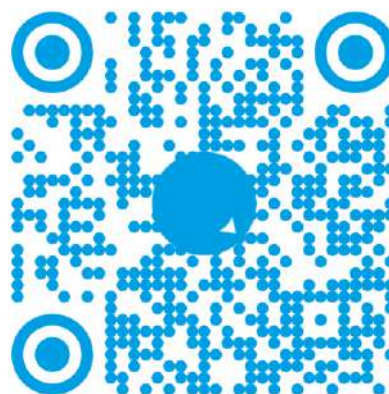
### 2 день

- Государственное регулирование в области информационной и кибербезопасности;
- 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры»;
- ПП РФ № 127 «Об утверждении Правил категорирования объектов КИИ РФ, а также перечня показателей критериев. Приказы ФСТЭК»;
- СТО крупнейших государственных компаний в области кибербезопасности.

### 3 день

- Анализ рынка программно-технических средств по выявлению атак на информационную структуру предприятия, защите конфиденциальной информации. Решения от ведущих отечественных разработчиков;
- Использование человека для осуществления атак на информационную инфраструктуру предприятия, применение социальной инженерии;
- Атаки на системы АСУ ТП, основные способы проникновения в системы автоматизации;

**Практика.** Выявление и устранение уязвимости.



Срок обучения: 24 академических часа

Режим занятий: 8 академических часов в день

Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)

# 2026

28-29 апреля

04-05 мая

18-19 августа

20-21 октября

Стоимость обучения одного человека  
(с учётом НДС – 5%):

**59 000 руб.**

16-18 марта

18-20 мая

21-23 сентября

16-18 ноября

Стоимость обучения одного человека  
(с учётом НДС – 5%):

**82 000 руб.**

## «1 категория допуска персонала к самостоятельной работе по техническому обслуживанию устройств релейной защиты и автоматики»

### 1 день

- Основы релейной защиты;
- Характеристики, параметры и режимы работы основных элементов электрических сетей;
- Аварии и ненормальные режимы работы в электрической сети.

### 2 день

- Трансформаторы тока и трансформаторы напряжения;
- Характеристики, параметры и режимы работы основных элементов электрических сетей.

### 3 день

- **Практика.** Техническое обслуживание реле тока;
- **Практика.** Техническое обслуживание реле времени;
- **Практика.** Техническое обслуживание реле напряжения.

### 4 день

- Токовая отсечка - принцип работы и назначение;
- Максимальная токовая защита - принцип работы и назначение;
- Особенности защиты от однофазных замыканий на землю в сетях среднего напряжения.

### 5 день

- **Практика.** Анализ осциллограмм типовых аварий (ТО, МТЗ, УРОВ, ОЗЗ, ДгЗ);
- **Практика.** Анализ работы микропроцессорных устройств РЗА. Работа с журналами событий, сообщений.

# 2026

26-30 января

06-10 апреля

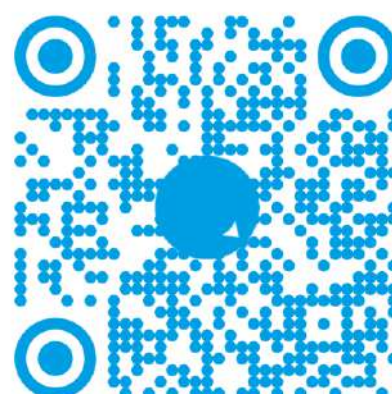
29 июня - 03 июля

07-11 сентября

16-20 ноября

Стоимость обучения одного человека  
(с учётом НДС – 5%):

## 68 000 руб.



Срок обучения: 40 академических часов  
 Режим занятий: 8 академических часов в день  
 Форма обучения: очная, с отрывом от производства

## «2 категория допуска персонала к самостоятельной работе по техническому обслуживанию устройств релейной защиты и автоматики»

### 1 день

- Основы релейной защиты;
- Характеристики, параметры и режимы работы основных элементов электрических сетей;
- Аварии и ненормальные режимы работы в электрической сети.

### 2 день

- Трансформаторы тока и трансформаторы напряжения;
- Характеристики, параметры и режимы работы основных элементов электрических сетей.

### 3 день

- Токовая отсечка - принцип работы и назначение;
- Максимальная токовая защита - принцип работы и назначение;
- Особенности защиты от однофазных замыканий на землю в сетях среднего напряжения.

### 4 день

- **Практика.** Техническое обслуживание реле тока, времени и напряжения;
- **Практика.** Принципы работы и проверка функций автоматического повторного включения, устройство резервирования при отказе выключателя;
- **Практика.** Принципы работы и проверка автоматической частотной разгрузки.

### 5 день

- **Практика.** Анализ осциллограмм типовых аварий (ТО, МТЗ, УРОВ, ОЗЗ, ДгЗ);
- **Практика.** Анализ работы микропроцессорных устройств РЗА. Работа с журналами событий, сообщений.

2026

26-30 января

06-10 апреля

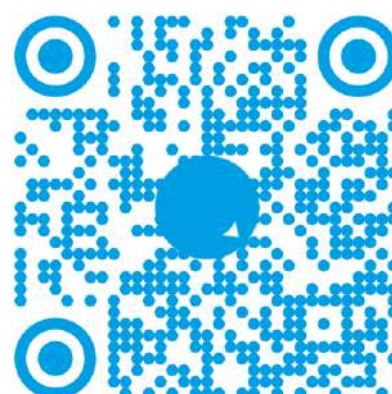
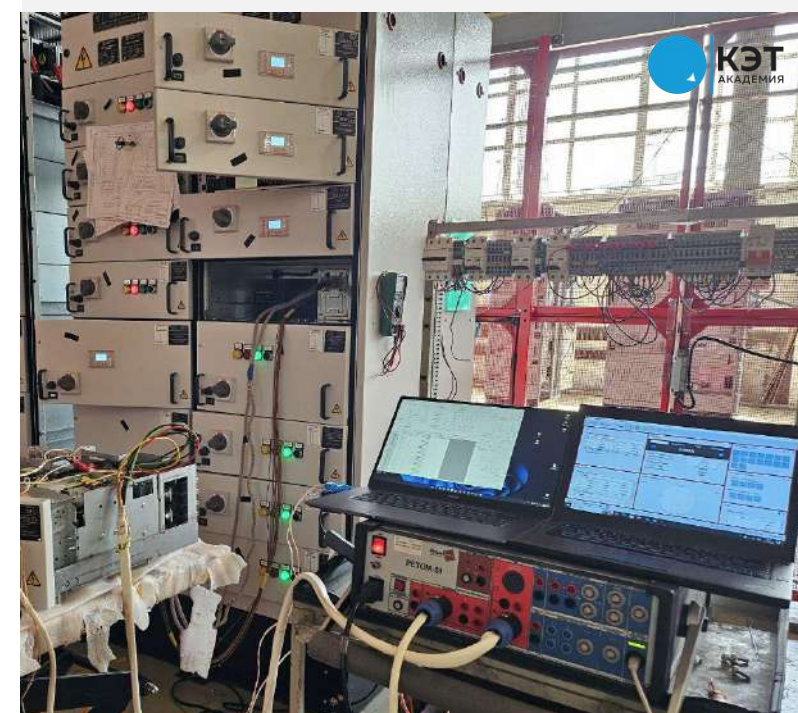
29 июня - 03 июля

07-11 сентября

16-20 ноября

Стоимость обучения одного человека  
(С учётом НДС – 5%):

68 000 руб.



Срок обучения: 40 академических часов  
Режим занятий: 8 академических часов в день  
Форма обучения: очная, с отрывом от производства

## «3 категория допуска персонала к самостоятельной работе по техническому обслуживанию устройств релейной защиты и автоматики»

### 1 день

- Основы релейной защиты;
- Характеристики, параметры и режимы работы основных элементов электрических сетей;
- Аварии и ненормальные режимы работы в электрической сети.

### 2 день

- Трансформаторы тока и трансформаторы напряжения;
- Характеристики, параметры и режимы работы основных элементов электрических сетей;
- Токовая отсечка и МТЗ – принцип работы и назначение;
- Особенности защиты от однофазных замыканий на землю.

### 3 день

- Техническое обслуживание реле тока, времени и напряжения;
- **Практика.** Принцип работы и проверка АПВ, УРОВ, АВР, ВНР;
- **Практика.** Принцип работы и проверка АЧР, ЧАПВ;
- **Практика.** Принцип работы и проверка ДЗТ, ДЗШ,

### 4 день

- Особенности защиты от однофазных замыканий на землю;
- **Практика.** Принцип работы и проверка ОЗЗ, ДГЗ;
- **Практика.** Чтение логических схем алгоритмов микропроцессорных устройств релейной защиты различных производителей;
- **Практика.** Разработка и проверка логики в микропроцессорных устройствах РЗА.

### 5 день

- **Практика.** Анализ осциллограмм типовых аварий (ТО, МТЗ, УРОВ, ОЗЗ, ДГЗ);
- **Практика.** Анализ работы микропроцессорных устройств РЗА. Работа с журналами событий, сообщений.

2026

26-30 января

06-10 апреля

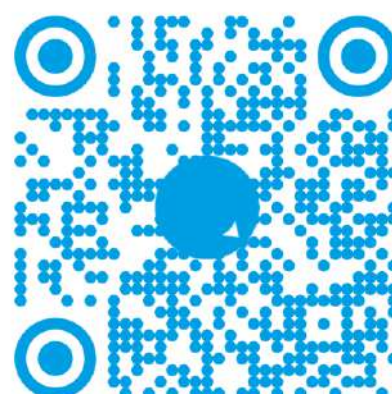
29 июня - 03 июля

07-11 сентября

16-20 ноября

Стоимость обучения одного человека  
(с учётом НДС – 5%):

68 000 руб.



Срок обучения: 40 академических часов  
Режим занятий: 8 академических часов в день  
Форма обучения: очная, с отрывом от производства

## «4 категория допуска персонала к самостоятельной работе по техническому обслуживанию устройств релейной защиты и автоматики»

### 1 день

- Основы релейной защиты;
- Характеристики, параметры и режимы работы основных элементов электрических сетей;
- Аварии и ненормальные режимы работы в электрической сети;
- Трансформаторы тока и трансформаторы напряжения;
- Характеристики, параметры и режимы работы основных элементов электрических сетей.

### 2 день

- Техническое обслуживание реле тока, времени и напряжения;
- **Практика.** Принцип работы и проверка АПВ, УРОВ, АВР, ВНР;
- **Практика.** Принцип работы и проверка АЧР, ЧАПВ;
- **Практика.** Принцип работы и проверка ДЗТ, ДЗШ,

### 3 день

- Особенности защиты от однофазных замыканий на землю;
- **Практика.** Принцип работы и проверка ОЗЗ, ДГЗ;
- **Практика.** Чтение логических схем алгоритмов микропроцессорных устройств релейной защиты различных производителей;
- **Практика.** Разработка и проверка логики в микропроцессорных устройствах РЗА.

### 4 день

- Защита от асинхронных режимов принцип работы и назначение;
- Дифференциальная защита линий принцип работы и назначение;
- Автоматика ликвидации асинхронного режима принцип работы и назначение;
- Быстродействующий автоматический ввод резерва принцип работы и назначение.

### 5 день

- **Практика.** Анализ осциллограмм типовых аварий (ТО, МТЗ, УРОВ, ОЗЗ, ДГЗ);
- **Практика.** Анализ работы микропроцессорных устройств РЗА. Работа с журналами событий, сообщений.

# 2026

26-30 января

06-10 апреля

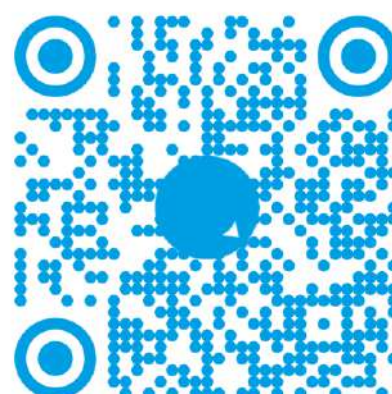
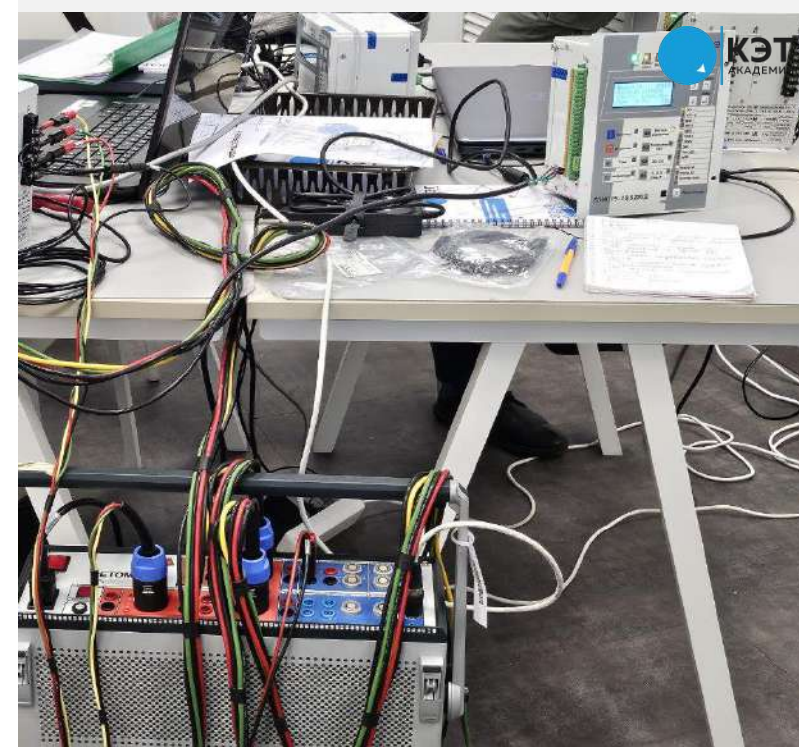
29 июня - 03 июля

07-11 сентября

16-20 ноября

Стоимость обучения одного человека  
(С учётом НДС – 5%):

## 68 000 руб.



Срок обучения: 40 академических часов  
 Режим занятий: 8 академических часов в день  
 Форма обучения: очная, с отрывом от производства

## «Релейная защита и автоматика электро- энергетических систем»

### 1 день

- Основы релейной защиты;
- Принципы построения микропроцессорных устройств РЗА;
- **Практика.** Чтение логических схем микропроцессорных устройств РЗА.

### 2 день

- Трансформаторы тока и трансформаторы напряжения;
- Симметричные составляющие в сетях среднего напряжения;
- Характеристики, параметры и режимы работы основных элементов электрических сетей.

### 3 день

- **Практика.** Токовая отсечка принципы работы, назначение и проверка в устройствах РЗА;
- **Практика.** Максимальная токовая защита принципы работы, назначение и проверка в МУРЗ;
- Особенности защиты от однофазных замыканий на землю в сетях среднего напряжения.

### 4 день

- **Практика.** Разработка и проверка логики в микропроцессорных устройствах РЗА;
- **Практика.** АПВ принципы работы, назначение и проверка в устройствах РЗА;
- **Практика.** ЛЗШ и УМТЗ принципы работы, назначение и проверка в устройствах РЗА.

### 5 день

- **Практика.** Проверка функций автоматики устройств РЗА;
- **Практика.** Анализ правильности работы устройств РЗА при реальных аварийных процессах при помощи осциллограмм.

### 6 день

- Виды повреждений и ненормальных режимов работы в энергосистеме;
- Определение эквивалента энергосистемы для расчета токов КЗ, максимального и минимального режима работы;
- Расчет и выбор уставок защит электродвигателей.

### 7 день

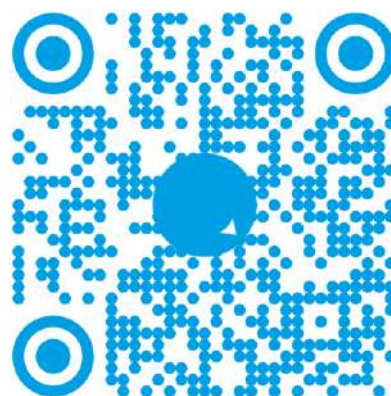
- Расчет и выбор уставок защит от однофазных замыканий на землю;
- Расчет и выбор уставок защит трансформатора;
- Трансформаторы тока. Расчет характеристик трансформатора тока.

### 8 день

- Проблемные зоны энергетического комплекса предприятия;
- Нормирование потребления электроэнергии. Анализ и оценка резервов энергосбережения;
- Повышение надёжности электроснабжения как мероприятие по повышению эффективности работы энергосистемы и предприятия в целом.

### 9 день

- Внедрение автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС) учёта;
- Модернизация и расширение системы обмена технологической информацией;
- Создание центра сбора и обработки данных.



Срок обучения: 72 академических часа

Режим занятий: 8 академических часов в день

Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)

# 2026

19-30 января

06-10 апреля

29 июня - 09 июля

07-17 сентября

16-26 ноября

Стоимость обучения одного человека  
(с учётом НДС – 5%):

## 96 000 руб.



## «Основы микропроцессорных устройств РЗА»

### 1 день

- Основы релейной защиты;
- Принципы построения микропроцессорных устройств релейной защиты;
- **Практика.** Чтение логических схем алгоритмов микропроцессорных устройств релейной защиты различных производителей.

### 2 день

- Трансформаторы тока и трансформаторы напряжения;
- Симметричные составляющие в сетях среднего напряжения;
- Характеристики, параметры и режимы работы основных элементов электрических сетей.

### 3 день

- Токовая отсечка, принципы работы, назначение и проверка в устройствах РЗА;
- Максимальная токовая защиты, принципы работы, назначение и проверка в устройствах РЗА;
- Особенности защиты от однофазных замыканий на землю в сетях среднего напряжения.

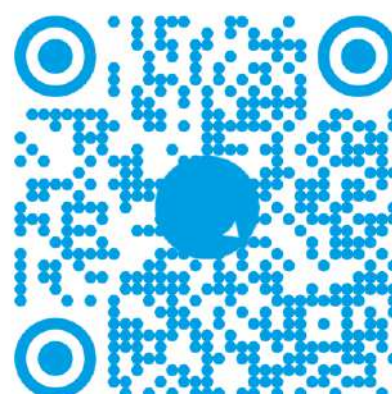
### 4 день

- **Практика.** Разработка и проверка логики в микропроцессорных устройствах РЗА;
- **Практика.** АПВ, принципы работы, назначение и проверка в устройствах РЗА;
- **Практика.** ЛЗШ и УМТЗ принципы работы, назначение и проверка в устройствах РЗА.

### 5 день

- **Практика.** Анализ осциллограмм типовых аварий (ТО, МТЗ, УРОВ, ОЗЗ, ДгЗ);
- **Практика.** Анализ работы микропроцессорных устройств РЗА. Работа с журналами событий, сообщений.

Срок обучения: 40 академических часов  
Режим занятий: 8 академических часов в день  
Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)



# 2026

26-30 января

06-10 апреля

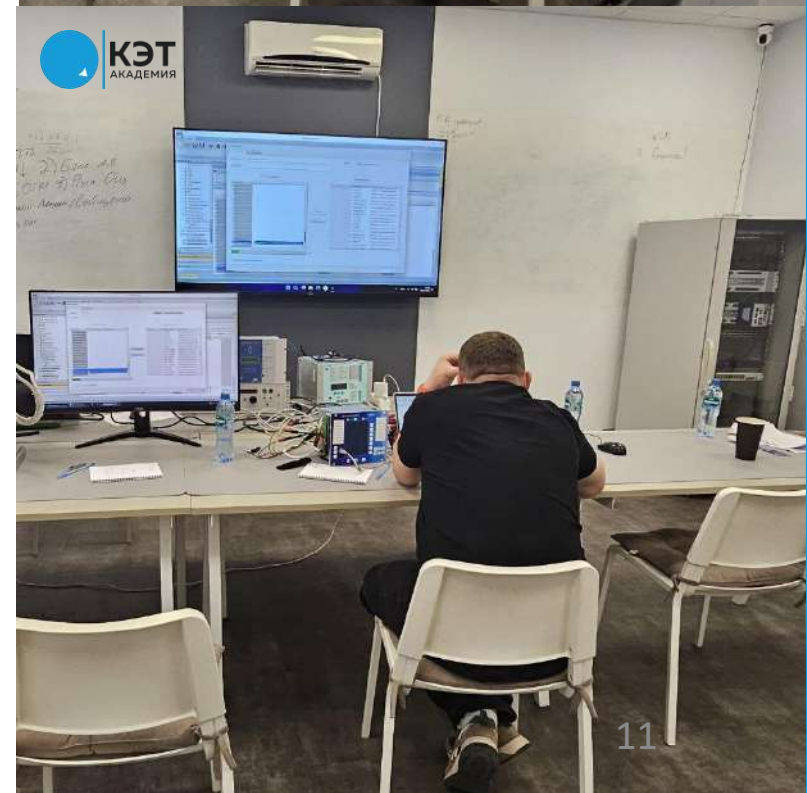
29 июня - 03 июля

07-11 сентября

16-20 ноября

Стоимость обучения одного человека  
(с учётом НДС – 5%):

## 68 000 руб.



## «Основы наладки микропроцессорных устройств РЗА»

### 1 день

- Основы релейной защиты;
- Принципы построения микропроцессорных устройств релейной защиты;
- **Практика.** Чтение логических схем алгоритмов микропроцессорных устройств релейной защиты различных производителей.

### 2 день

- Трансформаторы тока и трансформаторы напряжения;
- Симметричные составляющие в сетях среднего напряжения;
- Характеристики, параметры и режимы работы основных элементов электрических сетей.

### 3 день

- **Практика.** Работа с микропроцессорными устройствами компании ООО «НТЦ «Механотроника».

### 4 день

- **Практика.** Работа с микропроцессорными устройствами компании ООО «НПП «ЭКРА»;
- **Практика.** Работа с микропроцессорными устройствами компании АО «РАДИУС Автоматика».

### 5 день

- **Практика.** Работа с микропроцессорными устройствами компании ООО «Релематика»;
- **Практика.** Анализ осциллограмм типовых аварий (ТО, МТЗ, УРОВ, ОЗЗ, ДгЗ);
- **Практика.** Анализ работы микропроцессорных устройств РЗА. Работа с журналами событий, сообщений.

# 2026

26-30 января

06-10 апреля

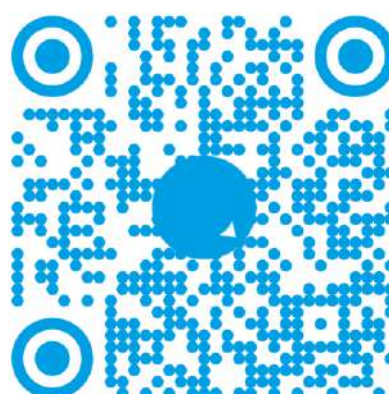
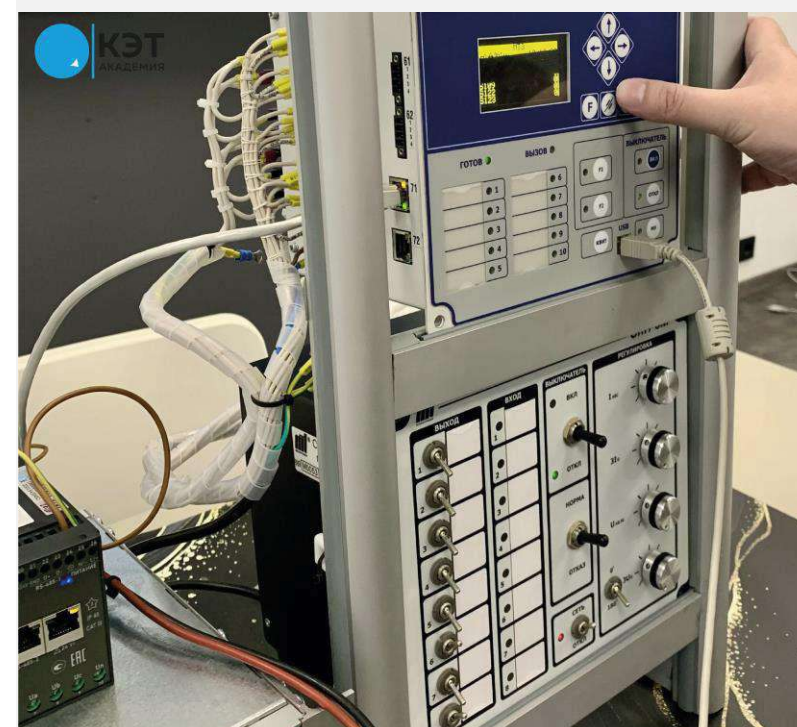
29 июня - 03 июля

07-11 сентября

16-20 ноября

Стоимость обучения одного человека  
(с учётом НДС – 5%):

## 68 000 руб.



Срок обучения: 40 академических часов

Режим занятий: 8 академических часов в день

Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)

## «Основы эксплуатации микропроцессорных устройств РЗА»

### 1 день

- Основы релейной защиты;
- Принципы построения микропроцессорных устройств релейной защиты;
- **Практика.** Чтение логических схем алгоритмов микропроцессорных устройств релейной защиты различных производителей.

### 2 день

- Трансформаторы тока и трансформаторы напряжения;
- Симметричные составляющие в сетях среднего напряжения;
- Характеристики, параметры и режимы работы основных элементов электрических сетей.

### 3 день

- Вопросы безопасности при обслуживании электроустановок;
- Защита от поражения электрическим током, принципы работы, назначение и проверка в устройствах РЗА;
- Сети с изолированной нейтралью с малой и большой емкостью сети

### 4 день

- Основы искробезопасности электрических цепей;
- Охрана труда при производстве работ в действующих электроустановках;
- Организационные мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках.

### 5 день

- **Практика.** Анализ осциллограмм типовых аварий (ТО, МТЗ, УРОВ, ОЗЗ, ДгЗ);
- **Практика.** Анализ работы микропроцессорных устройств РЗА. Работа с журналами событий, сообщений.

2026

26-30 января

06-10 апреля

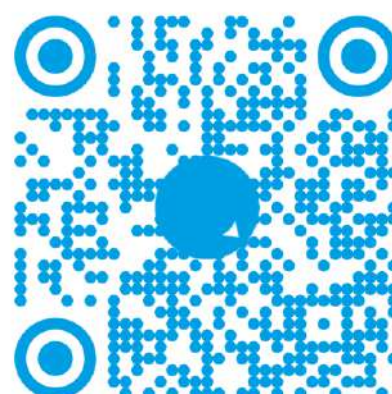
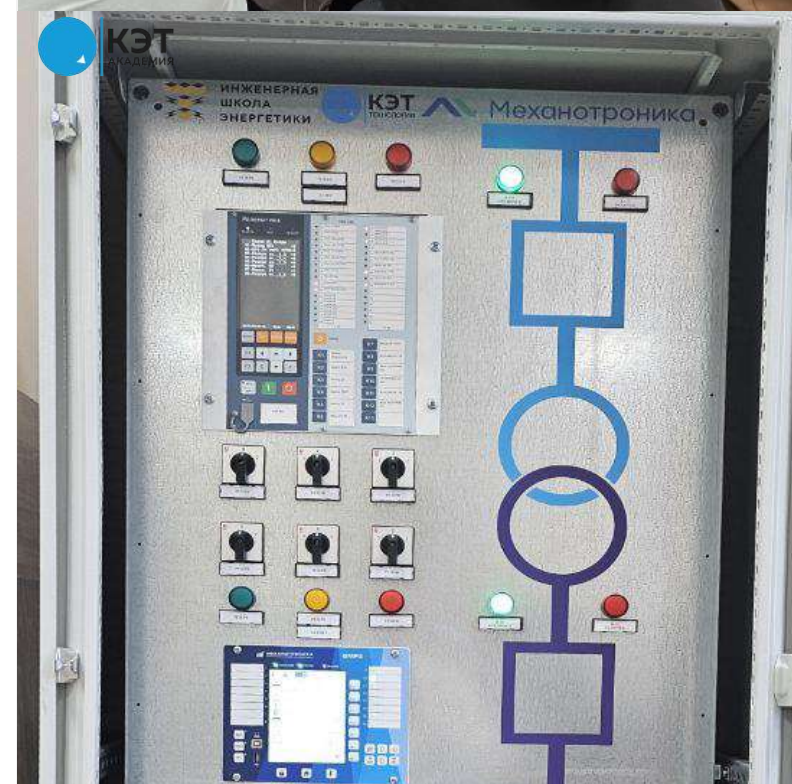
29 июня - 03 июля

07-11 сентября

16-20 ноября

Стоимость обучения одного человека  
(с учётом НДС – 5%):

68 000 руб.



Срок обучения: 40 академических часов

Режим занятий: 8 академических часов в день

Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)

## «Эксплуатация и техническое обслуживание микропроцессорных устройств РЗА»

### 1 день

- Принципы построения микропроцессорных устройств РЗА;
- Чтение логических схем микропроцессорных устройств РЗА различных производителей.

### 2 день

- Токовые защиты. Защиты от междуфазных коротких замыканий, защиты от замыканий на землю. Принципы работы;
- Орган направления мощности. Зона срабатывания. Угол максимальной чувствительности;
- **Практика.** Параметрирование токовых защит, проверка параметров срабатывания. Проверка направленных токовых защит.

### 3 день

- Дифференциальные защиты. Принципы работы;
- **Практика.** Проверка параметров срабатывания;
- Дифференциальная защита трансформатора. Принципы работы;
- **Практика.** Построение тормозной характеристики продольной дифференциальной защиты с торможением на МП устройствах РЗА различных производителей.

### 4 день

- Дифференциальная защита шин. Принципы работы;
- **Практика.** Параметрирование дифференциальной защиты шин;
- Дистанционная защита. Принципы работы;
- **Практика.** Параметрирование. Проверка параметров срабатывания. Построение характеристики срабатывания.

### 5 день

- **Практика.** Проверка функций автоматики устройств РЗА;
- **Практика.** Анализ правильности работы устройств РЗА при реальных аварийных процессах при помощи осциллограмм.

# 2026

26-30 января

06-10 апреля

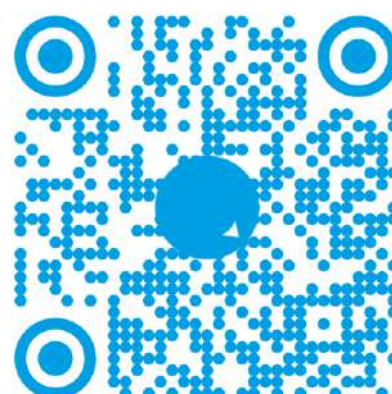
29 июня - 03 июля

07-11 сентября

16-20 ноября

Стоимость обучения одного человека  
(с учётом НДС – 5%):

## 68 000 руб.



Срок обучения: 40 академических часов

Режим занятий: 8 академических часов в день

Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)

## «Расчет уставок микропроцессорных устройств РЗА»

### 1 день

- Виды повреждений и ненормальных режимов работы в энергосистеме;
- Расчет токов коротких установившихся режимов коротких замыканий. Расчет токов КЗ на землю. Метод симметричных составляющих.

### 2 день

- Расчет уставок токовых защит ЛЭП и шин 6-35 кВ;
- Расчет и выбор уставок защит электродвигателей.

### 3 день

- Расчет и выбор уставок защит от однофазных замыканий на землю;
- Расчет и выбор уставок защит трансформатора.
- Трансформаторы тока. Расчет характеристик трансформатора тока.

### 4 день

- Расчет параметров для схем замещения (авто)трансформаторов, РПН, линии в MatLAB.
- Выбор уставок резервных защит линий 110-220 кВ;
- Выбор уставок основных защит линий 110-220 кВ.

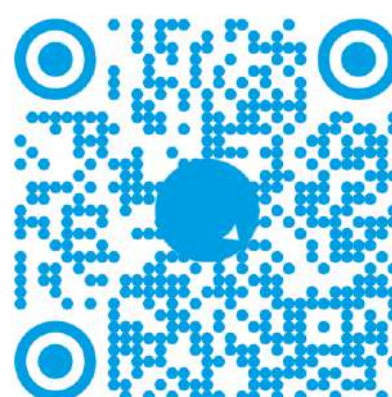
2026

11-14 мая

09-12 ноября

Стоимость обучения одного человека  
(с учётом НДС – 5%):

68 000 руб.



Срок обучения: 32 академических часа

Режим занятий: 8 академических часов в день

Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)

## «Проверка сложных защит микропроцессорных устройств РЗА с применением ПТК «РЕТОМ-61»

### 1 день

- Назначение, характеристики ПТК «РЕТОМ-61». Возможности программного обеспечения, установка, подключение, ассоциация, обновление;
- Работа с программой «Ручное управление». Имитация КЗ, выдача симметричных составляющих. Проверка параметров срабатывания, возврата, временных характеристик;
- Проверка токовых ступенчатых защит: в ручном и полуавтоматическом режимах с применением программы «Реле тока». Снятие время-токовых характеристик зависимых ступеней.

### 2 день

- Проверка реле сопротивления. Проверка ступенчатых дистанционных защит. В ручном и полуавтоматическом режимах. Настройка проверки. Снятие круговых, полигональных и треугольных характеристик. Проверка органов блокировки при качаниях и неисправности цепей напряжения. Анализ полученных результатов. Формирование протокола;
- Проверка направленных защит. Проверка органа направления мощности. Снятие характеристики срабатывания реле мощности. Определение угла максимальной чувствительности. Анализ полученных результатов. Формирование протокола проверки.

### 3 день

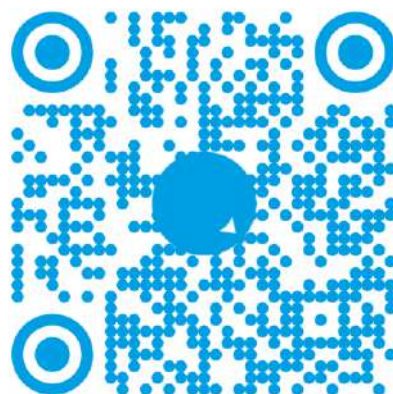
- Проверка дифференциальных защит. Снятие тормозной характеристики в ручном и полуавтоматическом режимах. Проверка ДЗТ при помощи полуавтоматической программы «Проверка ДЗТ». Проверка органов блокировки от перевозбуждения трансформатора и броска тока намагничивания. Формирование протокола проверки;
- Проверка защит асинхронных и синхронных двигателей. Проверка защит генератора. Анализ полученных результатов. Формирование протокола проверки;
- Проверка функций противоаварийной автоматики.

### 4 день

- Проверка дифференциальных защит шин. Формирование протокола проверки;
- Работа со специализированными программами проверки ПТК «РЕТОМ-61»; Преимущества автоматизированной проверки сложных защит;
- Создание индивидуальных автоматизированных программ проверки уникальных защит при помощи программы «РЕТОМ-Мастер»;
- Создание комплексных проверок защит всей подстанции при помощи программ «Тест РЗА» и «Генератор проверок». Формирование единого протокола комплексной проверки оборудования всей подстанции.

### 5 день

- Режимы работы энергосистемы и их симуляция при помощи ПТК «РЕТОМ-61». Проверка АЛАР при помощи программы «RL-модель энергосистемы»;
- Воспроизведение реальных аварийных процессов при помощи программы «Comtrade». Анализ правильности действия работы МП РЗА при реальных аварийных процессах;
- Проверка сложных защит путем подачи комбинированных сигналов, сформированных программой «Сумма гармоник». Создание последовательностей до 40 интервалов;
- Формирование сложных сигналов при помощи программы графического задания сигналов.



**Срок обучения:** 40 академических часов  
**Режим занятий:** 8 академических часов в день  
**Форма обучения:** очная, с отрывом от производства

2026

16-20 марта

03-07 августа

Стоимость обучения одного человека  
(с учётом НДС – 5%):

68 000 руб.



## «Релейная защита: от РТ-40 до ИЭУ»

### 1 день

- Принципы построения релейной защиты на электромеханических реле. Виды устройств РЗА. Особенности настройки и проверок;
- Переход на микропроцессорные устройства релейной защиты. Основные отличия принципов работы. Особенности эксплуатации микропроцессорных устройств РЗА.

### 2 день

- Чтение электрических и принципиальных схем. Чтение логических схем микропроцессорных устройств РЗА;
- Токовые защиты. РТ-40/МТЗ. Принципы работы, диагностики и технического обслуживания. Отличия и особенности.

### 3 день

- Защиты по напряжению. РН-54/ЗМН. Принципы работы, диагностики и технического обслуживания. Отличия и особенности;
- Дистанционные защиты. ДЗ-2/ДЗ. Принципы работы, диагностики и технического обслуживания. Отличия и особенности.

### 4 день

- Дифференциальная защита трансформатора. ДЗТ-11/ДЗТ. Принципы работы, диагностики и технического обслуживания. Отличия и особенности.

### 5 день

- Особенности расчета уставок электромеханических реле и микропроцессорных РЗА.

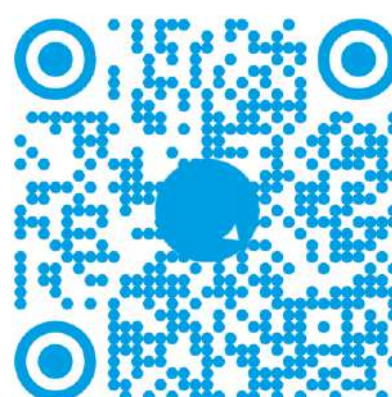
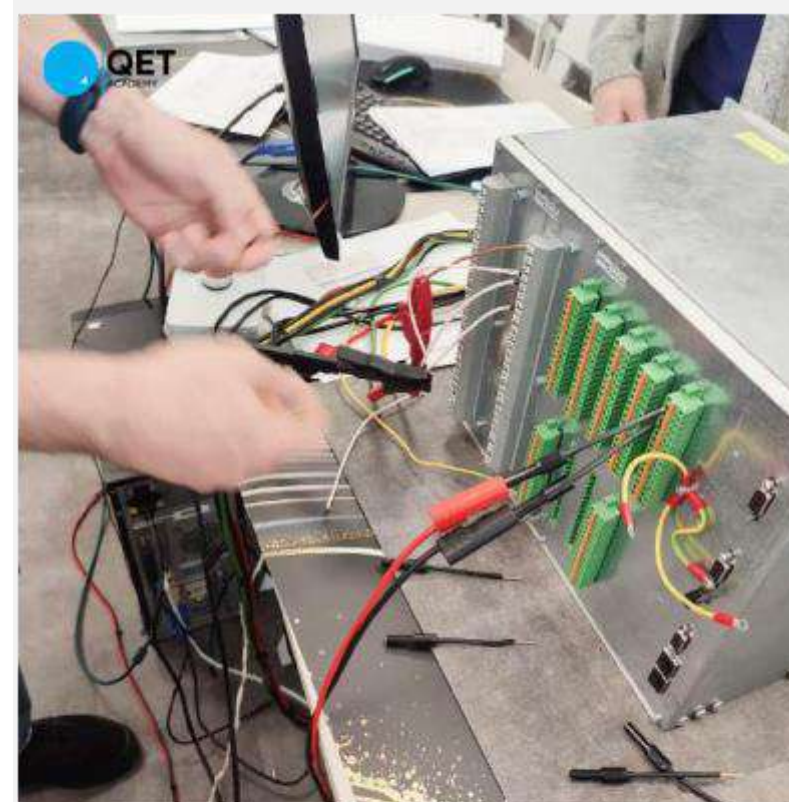
2026

02-06 марта

10-14 августа

Стоимость обучения одного человека  
(С учётом НДС – 5%):

68 000 руб.



Срок обучения: 40 академических часов  
Режим занятий: 8 академических часов в день  
Форма обучения: очная, с отрывом от производства

## «Энергосбережение в системах электроснабжения и теплоснабжения»

### 1 день

- Цели и задачи энергетического обследования (энергоаудита). Итоги энергоаудита предприятия. Проблемные зоны энергетического комплекса предприятия;
- Определение состава и очередности выполнения мероприятий, включаемых в Инвестпрограмму предприятия. Определение состава и очередности выполнения мероприятий, включаемых в Программу технического переоснащения предприятия;
- Составление инвестиционных программ развития и программ технического переоснащения предприятия.

### 2 день

- Определение состава показателей энергетической эффективности. Определение базовой линии. Формирование перспективных значений показателей энергетической эффективности.

### 3 день

- Правовые вопросы энергосбережения. Надежность и качество теплоснабжения. Методы и системы учета теплоты. АСКУЭ;
- Управление энергосбережением. Анализ и оценка резервов энергосбережения. Использование ГИС-технологий в системах теплоснабжения. Энергосбережение в зданиях, котельных, тепловых сетях, теплоиспользующих установках;
- Нормирование расходов ТЭР. Разработка и оценка эффективности мер энергосбережения. Формирование программ энергосбережения.

### 4 день

- Правовые вопросы энергосбережения. Характеристика современных систем электроснабжения;
- Управление энергосбережением. Методы и средства учета электроэнергии;
- Нормирование потребления электроэнергии. Анализ и оценка резервов энергосбережения;
- Система мер энергосбережения на электростанциях, в сетях, зданиях и электроиспользующих установках. Формирование бизнес-планов и оптимальных программ энергосбережения.

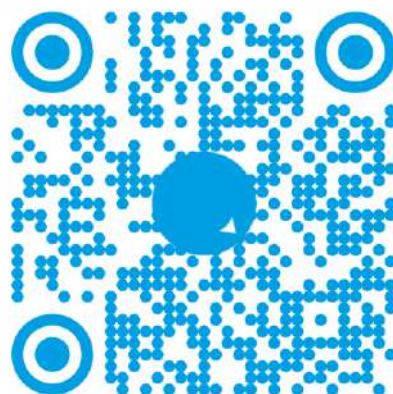
### 5 день

- Существующие механизмы финансирования энергосберегающих проектов. Организация бюджетного и внебюджетного финансирования энергосберегающих проектов. Объемы, порядок и условия предоставления мер государственной поддержки для реализации проектов;
- Методы формирования исходного множества вариантов технических решений. Оценка технической, энергетической, экологической и других составляющих эффекта мероприятий;
- Расчет капитальных вложений и эксплуатационных затрат. Финансово-экономическая оценка проектов. Бизнес-планирование проекта по энергосбережению;
- Этапы реализации проекта. Энергосервисные соглашения.
- Принципы оплаты энергосервисных контрактов (ЭСКО).

**Срок обучения:** 40 академических часов

**Режим занятий:** 8 академических часов в день

**Форма обучения:** очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)



# 2026

06-10 апреля

29 июня - 03 июля

07-11 сентября

16-20 ноября

Стоимость обучения одного человека  
(с учётом НДС – 5%):

## 62 000 руб.



## «Типовые мероприятия по энергосбережению. Расчёт и практика применения»

### 1 день

- Основные этапы энергетического аудита. Первичное обследование и анализ исходной информации;
- Замеры основных параметров систем электро- и теплоснабжения. Обоснование количества и местоположения точек по проведению замеров. Обеспечение качества замеров в соответствии с руководящими документами;
- Анализ результатов замеров и первичной информации. Определение вида и величины воздействия на систему с целью повышения энергоэффективности.

### 2 день

- Обоснование необходимости внедрения полупроводниковых силовых преобразователей в системах электроснабжения;
- Основные параметры энергосберегающих ламп, порядок расчёта их расположения и количества в пределах рабочей зоны;
- Повышение надёжности электроснабжения как мероприятие по повышению эффективности работы энергосистемы и предприятия в целом.

### 3 день

- Обоснование необходимости внедрения полупроводниковых силовых преобразователей в системах электроснабжения;
- Основные параметры энергосберегающих ламп, порядок расчёта их расположения и количества в пределах рабочей зоны;
- Повышение надёжности электроснабжения как мероприятие по повышению эффективности работы энергосистемы и предприятия в целом.

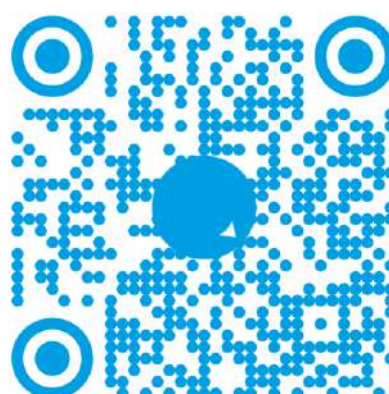
### 4 день

- Внедрение автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС) учёта тепло- и электроэнергии;
- Модернизация и расширение системы обмена технологической информацией;
- Создание центра сбора и обработки данных.

### 5 день

- Определение возможности внедрения системы рекуперации электрической энергии. Основные проблемы при реализации подобных мероприятий;
- Порядок оценки необходимости внедрения систем рекуперации тепла. Расчёт «точки бифуркации» тепловой системы с системой рекуперации и без такой системы;
- Влияние систем рекуперации на устойчивость систем тепло- и электроснабжения. Необходимость побочных мероприятий при внедрении систем рекуперацию.

Срок обучения: 40 академических часов  
Режим занятий: 8 академических часов в день  
Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)



2026

06-10 апреля

29 июня - 03 июля

07-11 сентября

16-20 ноября

Стоимость обучения одного человека  
(С учётом НДС – 5%):

62 000 руб.



## «Экономика энергосбережения. Расчёт эффекта от мероприятий по энергосбережению»

### 1 день

- Важность оценки экономических эффектов от мероприятий по повышению энергоэффективности. Рационализаторство на производстве;
- Непосредственная связь между операционными затратами предприятия и себестоимости выпускаемой продукции. Основные экономические и бухгалтерские показатели.

### 2 день

- Определение NPV, PI, ВНД (внутренней нормы доходности), дисконтированного срока окупаемости проекта и прочих параметров для анализа экономической эффективности внедряемого решения;
- Граничные условия для количественных экономических показателей инвестиционного проекта. Условия принятия проекта с экономической точки зрения;
- Расчёт проекта внедрения мероприятия по энергосбережению с жизненным циклом 7 лет и демонстрация его устойчивости к внешней среде.

### 3 день

- Определение ключевых показателей проекта с позиции поступления средств за счёт внедрения мероприятия по повышению энергоэффективности;
- Определение CAPEX капитальных и OPEX оперативных затрат при реализации проекта и оценка оперативных средств на всём жизненном цикле проекта;
- Налогообложение в области проектной деятельности, направленной на повышение энергетической эффективности. Налоговые режимы, льготы, субсидии.

### 4 день

- Риск-ориентированный подход в сценарном моделировании экономического обоснования инвестиционного проекта SWOT, PEST, PESTEL и ESG анализ проекта. Обоснование качественных эффектов от внедрения энергосберегающих мероприятия;
- Анализ чувствительности проекта к изменению ключевых количественных показателей. Определение экономической эффективности проекта при изменении конъюнктуры рынка.

### 5 день

- Бизнес-планирование портфеля проектов по энергосбережению, управление портфелем проектов;
- Организация бюджетного и внебюджетного финансирования энергосберегающих проектов. Объёмы, порядок и условия предоставления мер государственной поддержки для реализации проектов;
- Разбор типовой программы по энергосбережению компании топливно-энергетического комплекса. Определение целевых показателей, стратегическое планирование энергосбережения.

2026

06-10 апреля

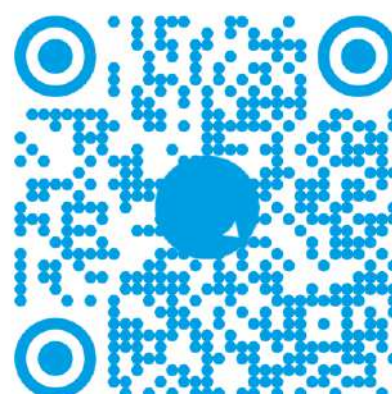
29 июня - 03 июля

07-11 сентября

16-20 ноября

Стоимость обучения одного человека  
(с учётом НДС – 5%):

62 000 руб.



Срок обучения: 40 академических часов

Режим занятий: 8 академических часов в день

Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)

## «Практики бережливого производства. Формирование энергосберегающей политики»

### 1 день

- Программа бережливого производства «Бережливая энергетика».
- Опыт крупных мировых предприятий по внедрению практик энергосбережения «на местах»;
- Стандартизация работы, диаграмма Исикавы (рыбья кость), Andon, TPM, Jidoka, KPI, OEE и прочие практики бережливого производства;
- Примеры внедрения «бережливой энергетика» на крупных предприятиях. Обзор реальных кейсов, где практика бережливого производства привела к экономии энергии.

### 2 день

- Как оптимизировать бизнес-процессы с учётом целей энергосбережения? Примеры процессов, которые можно изменить для снижения энергозатрат;
- Какие системы оценки и мониторинга помогут управлять энергоэффективностью? Обзор KPI, OEE и других метрик для оценки энергоэффективности в рамках бережливого производства;
- Роль стандартизации и автоматизации процессов в сокращении энергопотребления. Примеры стандартов и автоматизированных систем, помогающих снизить энергозатраты.

### 3 день

- Как выстроить стратегию повышения энергоэффективности на несколько лет вперёд? Принципы стратегического планирования, внедрение «энергосберегающей политики»;
- Как учитывать изменения в энергетической политике при долгосрочном планировании? Инструменты и методы адаптации стратегии в ответ на изменения рынка и политики;
- Роль анализа рисков и возможностей в долгосрочной стратегии энергоэффективности. Как риск-менеджмент помогает в построении устойчивой и энергосберегающей стратегии.

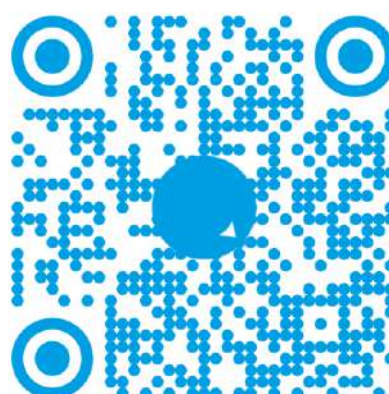
### 4 день

- Какие новые технологии способствуют повышению энергоэффективности? Обзор цифровых и инженерных решений, таких как энергосберегающие технологии и датчики IoT;
- Роль больших данных и аналитики в улучшении энергоэффективности. Как анализ данных может способствовать снижению потребления энергии;
- Влияние автоматизации и роботизации на энергопотребление. Примеры внедрения роботизированных систем для оптимизации энергозатрат.

### 5 день

- Какие методы вовлечения персонала помогают продвигать практики энергосбережения? Мотивация и обучение сотрудников, создание «зелёной» корпоративной культуры;
- Как внедрение энергосберегающих инициатив влияет на бренд и репутацию компании? Изучение примеров успешных корпоративных стратегий по энергосбережению;
- Какие методики помогут измерять вовлеченность персонала в инициативы энергосбережения? Инструменты для оценки уровня поддержки сотрудников в области энергосбережения и устойчивого развития.

Срок обучения: 40 академических часов  
 Режим занятий: 8 академических часов в день  
 Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)



# 2026

06-10 апреля

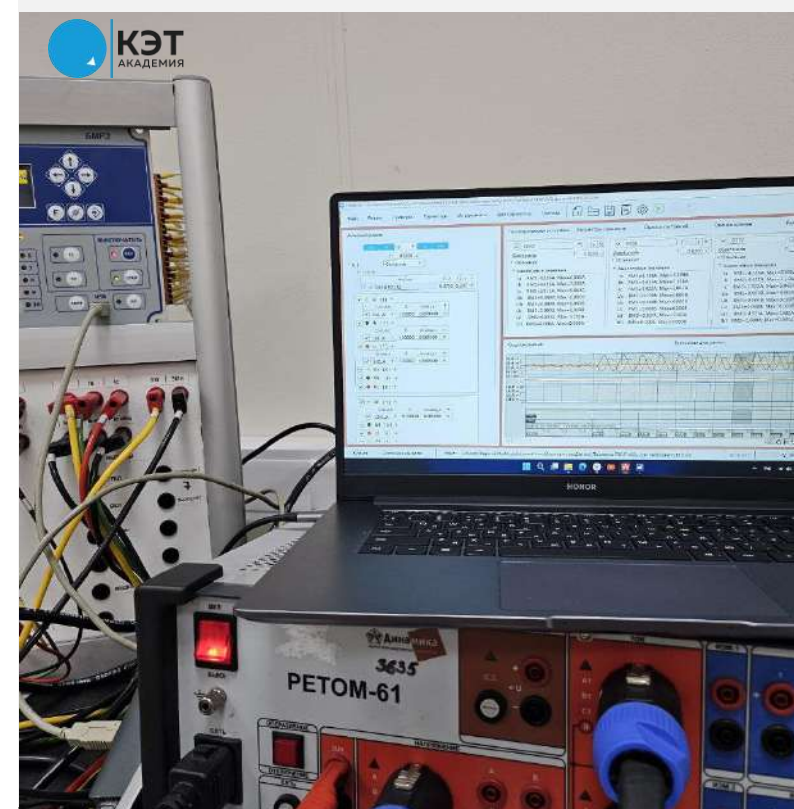
29 июня - 03 июля

07-11 сентября

16-20 ноября

Стоимость обучения одного человека  
 (С учётом НДС – 5%):

## 62 000 руб.



## «Автоматизированные системы управления технологическими процессами предприятия»

### 1 день

- АСУ ТП предприятия. Состав, назначение, принципы построения;
- Информационные уровни системы АСУ ТП. Существующие на российском рынке подходы к реализации систем АСУ ТП;
- Нормативная документация в области построения систем АСУ ТП. Основные требования.

### 2 день

- Протоколы передачи данных стандартные и проприетарные. Среды передачи данных. Интерфейсы подключения;
- Устройства сопряжения, особенности настройки сбора данных уровня процесса;
- Датчики, исполнительные механизмы, регуляторы, управление приводом – настройка опроса и управления;
- Существующие отечественные устройства сбора данных. Особенности реализации УСО российского производства;
- **Практика.** Параметрирование и настройка отечественных УСО.

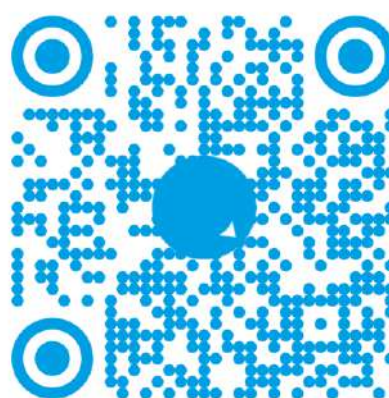
### 3 день

- Устройства уровня присоединения. Отечественные ПЛК. Параметрирование и программирование отечественных контроллеров присоединения. Настройка опроса устройств;
- Организация ЛВС для передачи данных в системе АСУ, настройка коммутаторов. Резервирование каналов связи. Протоколы резервирования;
- **Практика.** Программирование отечественных ПЛК, настройка коммутаторов для передачи данных.

### 4 день

- Организация передачи данных на верхний уровень;
- Устройства сбора и передачи данных. Особенности настройки и параметрирования;
- Человеко-машинный интерфейс, SCADA-системы. Особенности настройки отечественных SCADA-систем;
- Передача данных в диспетчерские пункты;
- Организация информационной безопасности системы АСУ ТП. Защита каналов передачи данных, выявление и предотвращение вторжений. Существующие программно-технические средства защиты информационных систем;
- **Практика.** Настройка передачи данных на верхний уровень, параметрирование УСПД, SCADA-систем.

Срок обучения: 32 академических часа  
 Режим занятий: 8 академических часов в день  
 Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)



# 2026

26-29 января

30 марта - 02 апреля

28 сентября - 01 октября

Стоимость обучения одного человека  
 (С учётом НДС – 5%):

## 98 000 руб.



## «Автоматизированные системы управления технологическими процессами на энергообъектах»

### 1 день

- АСУ ТП в энергетике. Состав, назначение, принципы построения;
- Информационные уровни системы АСУ ТП. Существующие на российском рынке подходы к реализации систем АСУ ТП;
- Нормативная документация в области построения систем АСУ ТП крупнейших энергокомпаний: СТО ПАО «Россети», ПАО «РусГидро», АО «СО ЕЭС».

### 2 день

- Протоколы передачи данных стандартные и проприетарные, применяемые в энергетике. Среды передачи данных. Интерфейсы подключения;
- Устройства сопряжения, особенности настройки сбора данных уровня процесса;
- Датчики, исполнительные механизмы, регуляторы, управление приводом – настройка опроса и управления;
- Существующие отечественные устройства сбора данных. Особенности реализации УСО российского производства;
- Параметрирование ПАС, ПДС для передачи данных на уровень станции;
- **Практика.** Параметрирование и настройка отечественных ПАС, ПДС, УСО.

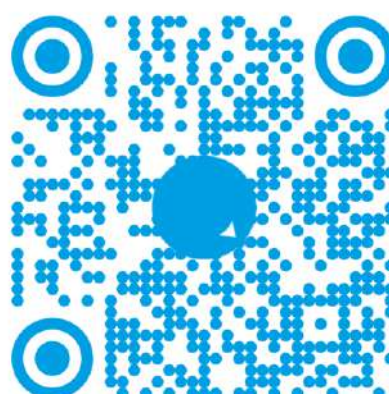
### 3 день

- Организация передачи данных на верхний уровень;
- Устройства сбора и передачи данных. Особенности настройки и параметрирования;
- Человеко-машинный интерфейс, SCADA-системы. Особенности настройки отечественных SCADA-систем;
- Передача данных в диспетчерские пункты;
- **Практика.** Настройка передачи данных на верхний уровень, параметрирование УСПД, SCADA-систем.

### 4 день

- Настройка передачи данных систем учета электроэнергии. Отечественные системы АСКУЭ. Параметрирование счетчиков на передачу данных в SCADA-систему. Организация опроса и сбора данных систем АСКУЭ;
- Организация информационной безопасности системы АСУ ТП энергопредприятия. Требования к информационной безопасности АСУ ТП в энергетике. Защита каналов передачи данных, выявление и предотвращение вторжений. Существующие программно-технические средства защиты информационных систем;
- **Практика.** Настройка опроса системы АСКУЭ. Настройка межсетевых экранов и антивирусного ПО.

Срок обучения: 32 академических часа  
 Режим занятий: 8 академических часов в день  
 Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)



# 2026

09-12 февраля

15-18 июня

14-17 декабря

Стоимость обучения одного человека  
 (с учётом НДС – 5%):

## 98 000 руб.



## «Проектирование АСУ ТП предприятия»

### 1 день

- Существующая нормативная база в области проектирования систем АСУ ТП предприятий, СТО организаций в области построения систем АСУ ТП (ПАО «Россети», ПАО «Газпром», ПАО «Русгидро» и т.д.);
- Отечественный опыт построения систем АСУ ТП. Преимущества и недостатки;
- Требования к системам АСУ ТП в области промышленной безопасности.

### 2 день

- Каналы и среды передачи данных, применяющиеся в системах АСУ ТП;
- Протоколы передачи данных. Особенности применения. Возможности настройки;
- Расчет надежности системы АСУ ТП. Классификация систем АСУ ТП по надежности, резервирование системы АСУ ТП. Отказоустойчивость системы АСУ ТП.

### 3 день

- Анализ отечественного рынка контроллеров, регуляторов, УСО, УСПД. Особенности применения. Подбор оборудования для выполнения требований заказчика;
- Системы коммерческого учета электроэнергии, анализ рынка отечественных систем АСКУЭ, АСТУЭ;
- Рынок отечественных SCADA-систем. Выбор оптимального решения, удовлетворяющего требованиям заказчика.

### 4 день

- Организация информационного обмена в системе АСУ. Локальные вычислительные сети;
- Подбор сетевого оборудования коммутаторов, маршрутизаторов. Анализ рынка отечественных решений. Расчет надежности канала передачи данных, резервирование каналов;
- Обеспечение информационной безопасности системы АСУ ТП. Системы защиты информации. Программно-технические средства предотвращения и обнаружения вторжений. Требования регулирующих органов в области информационной безопасности.

2026

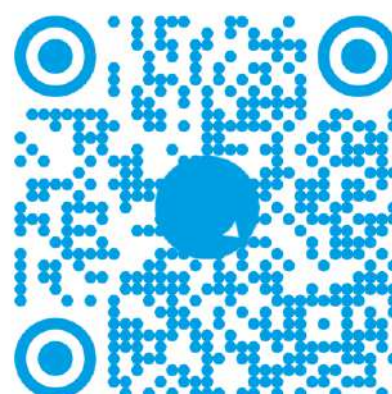
02-06 марта

24-27 августа

19-22 ноября

Стоимость обучения одного человека  
(с учётом НДС – 5%):

98 000 руб.



Срок обучения: 32 академических часа

Режим занятий: 8 академических часов в день

Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)

## «Локальные вычислительные сети на энергообъектах»

### 1 день

- Основы ЛВС. Технология Ethernet. Структура кадра Ethernet. Структура сети. Топология сети. Понятия IP - адреса, MAC -адреса. Разделение на подсети;
- Модель OSI. Особенности организации ЛВС на энергообъектах. Среды передачи данных;
- Протоколы резервирования RSTP, PRP, HSR;
- **Практика.** настройка RedBox.

### 2 день

- Требования к коммутаторам энергообъектов. Нормативная документация в области ЛВС;
- Синхронизация времени на цифровой подстанции. Протоколы синхронизации времени;
- **Практика.** Настройка сервера времени. Настройка коммутаторов и конечных устройств на приём/передачу метки времени;
- **Практика.** Расчет загрузки и пропускной способности сети. Расчет надежности передачи данных.

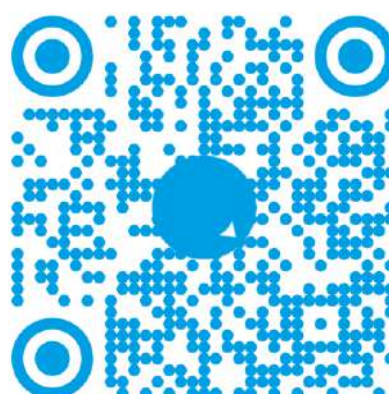
### 3 день

- Сегментация сети. Физическое разделение сети. Правила разделения трафика на ЦПС. Разделение на шину процесса. Шину станции. Применение VLAN;
- **Практика.** Настройка VLAN на коммутаторах;
- Мультикаст фильтрация трафика. Фильтрация по MAC адресам. Влияние фильтрации на работу ИЭУ;
- **Практика.** Настройка коммутаторов для осуществления мультикаст фильтрации;
- Требования МЭК 61850 к сетевому оборудованию. Информационная модель коммутатора. Протоколы управления коммутаторами;
- **Практика.** Настройка коммутаторов через консоль, telnet, приложения.

### 4 день

- Коммутаторы третьего уровня. Маршрутизация трафика. Технологии маршрутизации;
- Межсетевые экраны (МСЭ). Настройка МСЭ. Создание демилитаризованной зоны на подстанции;
- Основы кибербезопасности и информационной безопасности на объектах критической информационной инфраструктуры;
- **Практика.** Настройка маршрутизаторов. Настройка МСЭ.

Срок обучения: 32 академических часа  
 Режим занятий: 8 академических часов в день  
 Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)



# 2026

20-23 апреля

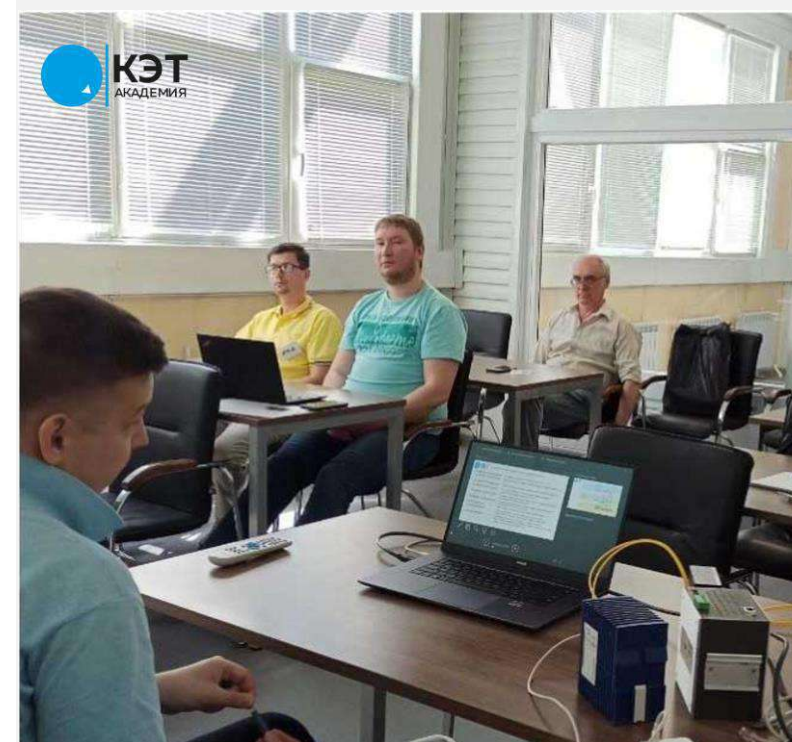
10-13 августа

09-12 ноября

21-24 декабря

Стоимость обучения одного человека  
 (С учётом НДС – 5%):

## 98 000 руб.



## «Локальные вычислительные сети предприятия»

### 1 день

- Локальные вычислительные сети: назначение, структура, состав. Топологии построения сетей. Типы сетевого оборудования. Глобальные и локальные сети;
- Существующие стандарты Ethernet. Структура кадра Ethernet;
- Среды передачи данных;
- Требования нормативных документов к организации ЛВС на промышленных предприятиях;
- Расчет пропускной способности сети;
- Расчет надежности сети.

### 2 день

- Модель OSI. Стек TCP/IP;
- Определение MAC и IP адреса;
- Коммутаторы второго уровня. Особенности реализации у различных производителей. Требования к промышленным коммутаторам;
- Управляемые коммутаторы. Применение протоколов TELNET, SSH, SNMP, HTTPS для настройки коммутаторов;
- IP адресация. Маршрутизация трафика;
- Использование VLAN. Создание виртуальных сетей, сегментация сети;
- **Практика.** Настройка коммутаторов второго уровня. Создание локальных сетей.

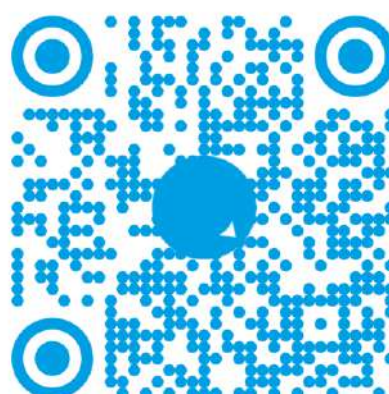
### 3 день

- Маршрутизаторы. Построение глобальных сетей. Технологии и протоколы;
- Протокол DHCP, настройка DHCP сервера;
- Настройка VPN-туннелей;
- Оптимизация сетевого трафика, фильтрация сетевого трафика, приоритезация;
- Резервирование сетей. Применение протоколов резервирования для различных топологий: RSTP, MSTP, MRP, PRP, HSR;
- **Практика.** Настройки маршрутизаторов различных производителей. Создание VPN-туннелей.

### 4 день

- Организация синхронизации времени. Протоколы синхронизации: NTP, SNTP, NMEA, 1PPS, RTP;
- Анализ сетевого трафика. Протоколы зеркалирования трафика;
- Кибербезопасность ЛВС. Организация, технологии, протоколы. Программно-технические средства. Требования к элементам ЛВС в области кибербезопасности;
- Межсетевые экраны. Категории межсетевых экранов. Технология DPI;
- Промышленные протоколы передачи данных. Настройка сетевого оборудования для передачи данных систем АСУ ТП;
- **Практика.** Настройка межсетевых экранов различных производителей. Анализ сетевого трафика.

Срок обучения: 32 академических часа  
 Режим занятий: 8 академических часов в день  
 Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)



# 2026

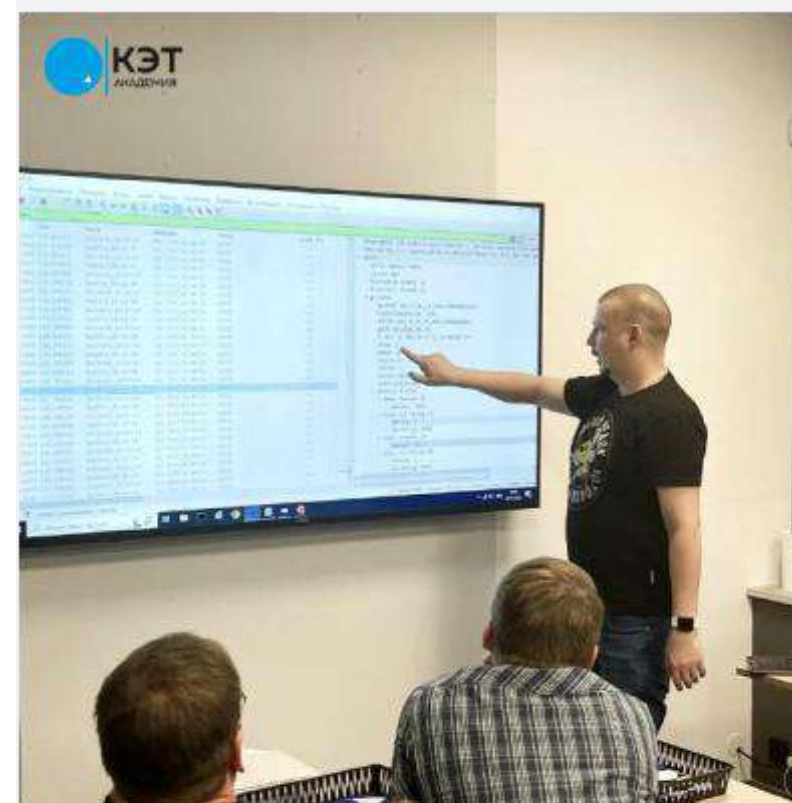
18-21 мая

20-23 июля

12-14 октября

Стоимость обучения одного человека  
 (с учётом НДС – 5%):

## 98 000 руб.



## «Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее»

### 1 день

- Введение в профессию. Законодательные основы применения беспилотных воздушных судов;
- Структура и классификация воздушного пространства РФ (далее – ВП), запреты и ограничения. Порядок использования ВП;
- Порядок взаимодействия с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения. Использование специализированных цифровых платформ для подачи планов полета, получения разрешений и полетно-информационного обслуживания;
- **Практика.** Получение разрешения на использование ВП. Составление и подача плана полета.

### 2 день

- Основы аэродинамики, метеорологии и аэронавигации;
- Типы и виды беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА), их конструктивные особенности;
- Полезные нагрузки и прикладное применение БПЛА;
- Безопасность полетов и человеческий фактор.

### 3 день

- Основы пилотирования БПЛА мультироторного типа. Наземная практическая подготовка к проведению полетов;
- **Практика.** Тренажерная (компьютерная) подготовка к полетам;
- **Практика.** Лётная тренировка на полигоне.

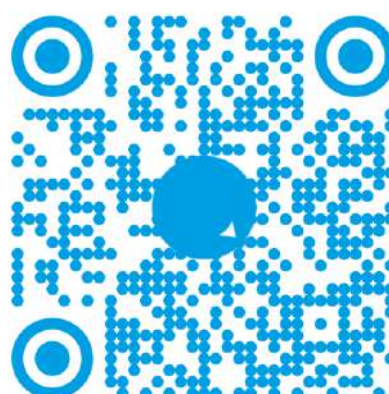
### 4 день

- **Практика.** Лётная тренировка на полигоне.

### 5 день

- **Практика.** Лётная тренировка на полигоне.
- **Итоговая аттестация.** Проверочные полеты и зачет.

Срок обучения: 40 академических часов  
Режим занятий: 8 академических часов в день  
Форма обучения: очная, с отрывом от производства



2026

По запросу\*

\*Обучение проводится при наборе группы от  
3-х человек

Стоимость обучения одного человека  
(с учётом НДС – 5%):

42 000 руб.



## «Обследование воздушных линий электропередачи с применением беспилотных авиационных систем»

### 1 день

- Введение в профессию. Законодательные основы применения беспилотных воздушных судов;
- Структура и классификация воздушного пространства РФ (далее – ВП), запреты и ограничения. Порядок использования ВП;
- Порядок взаимодействия с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения. Использование специализированных цифровых платформ для подачи планов полета, получения разрешений и полетно-информационного обслуживания;
- **Практика.** Получение разрешения на использование ВП. Составление и подача плана полета.

### 2 день

- Основы аэродинамики, метеорологии и аэронавигации;
- Основы обследования объектов электроэнергетики с применением беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА);
- Оборудование используемое для обследования объектов электроэнергетики;
- Виды инспекций объектов электроэнергетики. Визуальный контроль.

### 3 день

- Виды инспекций объектов электроэнергетики. Тепловизионный контроль;
- Основы пилотирования БПЛА мультироторного типа. Наземная практическая подготовка к проведению полетов;
- Методика полетов при обследовании ЛЭП;
- **Практика.** Тренажерная (компьютерная) подготовка к полетам;
- **Практика.** Лётная тренировка на полигоне.

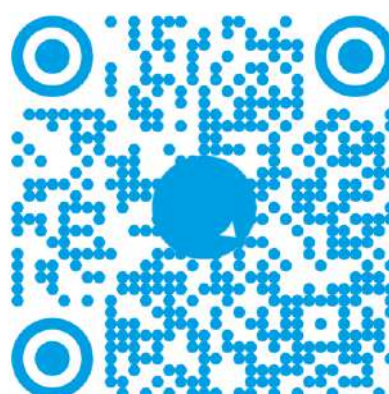
### 4 день

- **Практика.** Лётная тренировка на полигоне.

### 5 день

- **Практика.** Лётная тренировка на полигоне.
- **Итоговая аттестация.** Проверочные полеты и зачет.

Срок обучения: 40 академических часов  
Режим занятий: 8 академических часов в день  
Форма обучения: очная, с отрывом от производства



2026

По запросу\*

\*Обучение проводится при наборе группы от  
3-х человек

Стоимость обучения одного человека  
(с учётом НДС – 5%):

42 000 руб.



## «Astra Linux для пользователей»

### 1 день

- Назначение Astra Linux. Особенности и преимущества;
- Вход в систему. Рабочий стол. Меню - панель Пуск;
- Менеджер файлов;
- Работа со съемными носителями.

### 2 день

- Установка и настройка операционной системы. Основы командной строки операционной системы;
- LibreOffice;
- Редактор CALC. Мониторинг процессов;
- Управление сервисами и демонами, включение и выключение системы.

Срок обучения: 16 академических часов

Режим занятий: 8 академических часов в день

Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)

## «Основы работы в РЕД ОС»

### 1 день

- Краткая история UNIX и Linux;
- Дистрибутивы Linux;
- Версии РЕД ОС;
- Вход в систему. Рабочий стол.

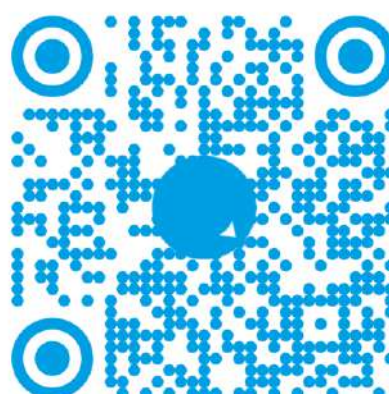
### 2 день

- Работа с текстовым редактором;
- Работа с редактором электронных таблиц;
- Работа с аудио и видео файлами;
- Офисные приложения.

Срок обучения: 16 академических часов

Режим занятий: 8 академических часов в день

Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)



# 2026

По запросу\*

\*Обучение проводится при наборе группы от  
3-х человек

Стоимость обучения одного человека  
(НДС не облагается):

**35 000 руб. очно**

**23 000 руб. онлайн**

По запросу\*

\*Обучение проводится при наборе группы от  
3-х человек

Стоимость обучения одного человека  
(НДС не облагается):

**35 000 руб. очно**

**23 000 руб. онлайн**

## «Astra Linux. Основы администрирования»

### 1 день

- Архитектура ОС GNU/Linux. Дистрибутивы Linux, Astra Linux;
- Установка ОС с локальных носителей (DVD, USB). Настройка дополнительных параметров. Основы работы в командной строке;
- Стандарт иерархии ФС (FHS);
- Назначение основных каталогов;
- Планировщики и автоматизация задач.

### 2 день

- Администрирование пользователей и групп;
- Администрирование устройств хранения данных;
- Архивирование файлов;
- Настройка сети в ОС Linux.

Срок обучения: 16 академических часов

Режим занятий: 8 академических часов в день

Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)

## «Основы работы в РЕД ОС»

### 1 день

- Краткая история UNIX и Linux;
- Файловая система Linux;
- Учётные записи в Linux;
- Фильтрация информации;
- Сеть в Linux.

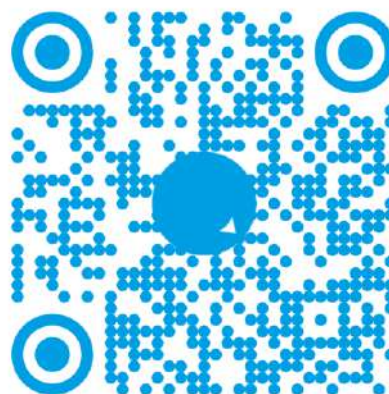
### 2 день

- Командная оболочка РЕД ОС;
- Выполнение процессов от имени другого пользователя;
- Мониторинг процессов;
- Удалённое управление;
- Управление сервисами и демонами, включение и выключение системы.

Срок обучения: 16 академических часов

Режим занятий: 8 академических часов в день

Форма обучения: очная, с отрывом от производства (возможно онлайн)



# 2026

По запросу\*

\*Обучение проводится при наборе группы от  
3-х человек

Стоимость обучения одного человека  
(НДС не облагается):

**35 000 руб. очно**

**23 000 руб. онлайн**

По запросу\*

\*Обучение проводится при наборе группы от  
3-х человек

Стоимость обучения одного человека  
(НДС не облагается):

**35 000 руб. очно**

**23 000 руб. онлайн**

## Высокоавтоматизированная подстанция

### Консультирование проектных организаций

- Помощь в подборе оборудования;
- Подбор отечественных аналогов оборудования для цифровизации на замену зарубежным вендорам;
- Расчет пропускной способности ЛВС энергообъекта, расчет надежности передачи данных;
- Анализ электронных файлов проекта: SSD и SCD на соответствие требованиям МЭК 61850 и корпоративному профилю ФСК ЕЭС;
- Выявление ошибок в совместимости оборудования на этапе формирования SCD файлов;
- Анализ уязвимости цифровой подстанции от кибератак. Создание исполнительного файла SCD.

### Анализ правильности функционирования цифровой подстанции

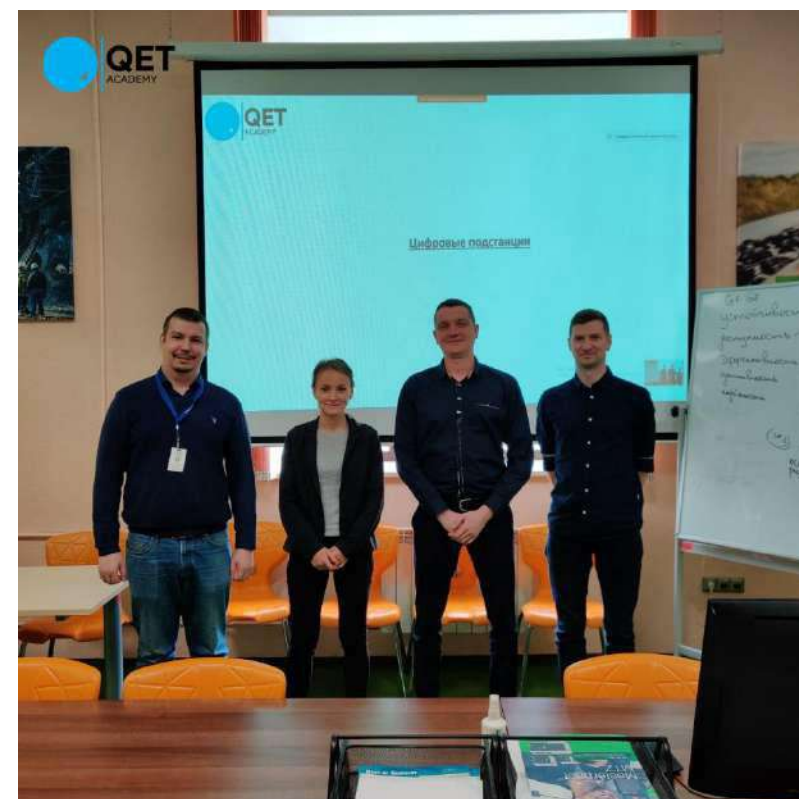
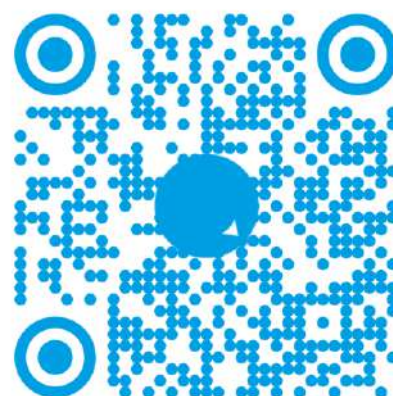
- Анализ сетевого трафика в режиме онлайн;
- Выявление несоответствия передаваемых интеллектуальными электронными устройствами (ИЭУ) сигналов файлу проекта SCD;
- Анализ правильности настройки ЛВС;
- Предотвращение появления информационного шторма и возможных кибератак;
- Выявление ошибок в файле описания информационного обмена устройства CID;
- Выявление ошибок в параметрировании.

### Консультирование интеграторов систем АСУ ТП

- Проектирование, подбор оборудования, с точки зрения расчета надежности и соответствия требованиям заказчика;
- Анализ критичных уязвимостей в области кибербезопасности;
- Проведение заводских испытаний перед отправкой на объект.

### Консультирование заказчиков

- Выбор оптимального решения по цифровизации с точки зрения экономической эффективности, надежности, повышения наблюдаемости;
- Выбор оптимального проектного решения и оборудования.



## Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)

Проектирование, изготовление и наладку решений по автоматизации объектов промышленности, нефтегазового сектора и энергетики

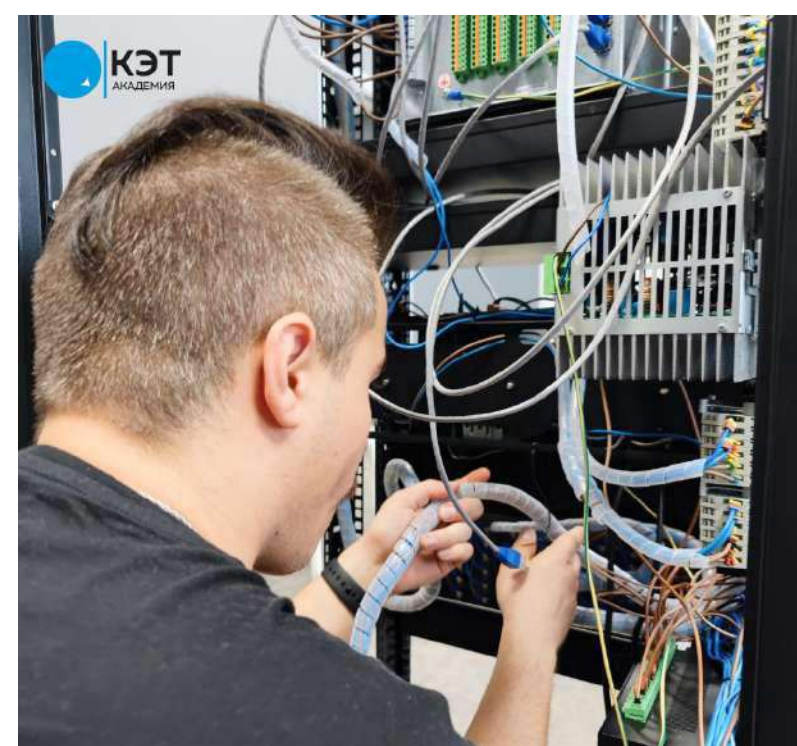
- Шкафы телемеханики (до 196 ТС, до 128 ТУ, до 128 ТИ);
- Шкафы АСУ ТП верхнего уровня различных конфигураций (отечественное серверное и сетевое оборудование, российские SCADA-системы, работающие под управлением ОС Windows, Astra Linux, Linux, защита каналов передачи данных от киберугроз);
- Шкафы сетевых коммутаторов (в том числе с применением отечественных коммутаторов).

### Функции

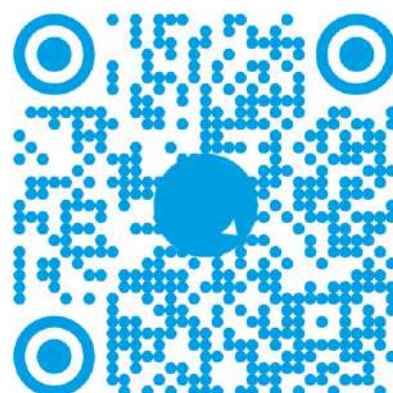
- Сбор (измерение), первичная обработка и регистрация текущей аналоговой и дискретной информации;
- Телеуправление коммутационными аппаратами из удаленного диспетчерского пункта;
- Сбор данных с измерительных устройств, контроллеров сбора дискретной информации и телеуправления;
- Обработка, хранение и визуализация информации с возможностью представления текущей и архивной информации на ПК дежурного оперативного персонала;
- Организация сети информационного обмена между компонентами системы, а также маршрутизация данных телемеханики в системе внешней связи;
- Передача оперативных данных по цифровым каналам связи в необходимых объемах в диспетчерские пункты.

### Наши преимущества

- Гибкость подходов в работе с клиентом;
- Изготовление нетиповых решений по ТЗ заказчика;
- Короткие сроки изготовления и поставки;
- Применение отечественных комплектующих и ПО, соответствующих требованиям ведущих промышленных, энергетических, нефтегазовых компаний;
- Поддержка большинства промышленных протоколов передачи данных в том числе и МЭК 61850;
- Все шкафы снабжаются резервируемой системой питания и расширенными системами самодиагностики.



Телефон для записи на консультацию по услугам: 8-800-700-60-63  
Запрос консультации на адрес: [info@getacademy.ru](mailto:info@getacademy.ru)



## Образование и наука

### Разработка «под ключ» уникальных учебных программ

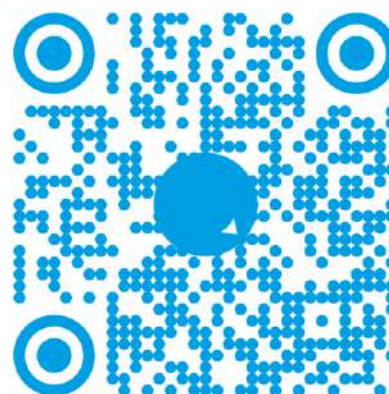
- Создание учебных программ под конкретного заказчика;
- Помощь с переводом с зарубежных платформ на отечественные;
- Внедрение и адаптация менеджмента знаний;
- Обучение контент-менеджменту;
- Предварительное тестирование для оценки уровня базовых знаний;
- Общий информационный источник для курсов и тестов;
- Проверка знаний в процессе работы;
- Обучение созданию электронных курсов.

### Участие в НИОКР по цифровизации энергетики и промышленности

- Формирование технического задания;
- Поиск решений на поставленные задачи;
- Выполнение необходимых расчетов, создание математической модели, проектирование, изготовление опытных образцов, полный цикл испытаний;
- Внедрение готового изделия на объектах электроэнергетики и промышленности;
- Проведение испытаний на объекте заказчика.

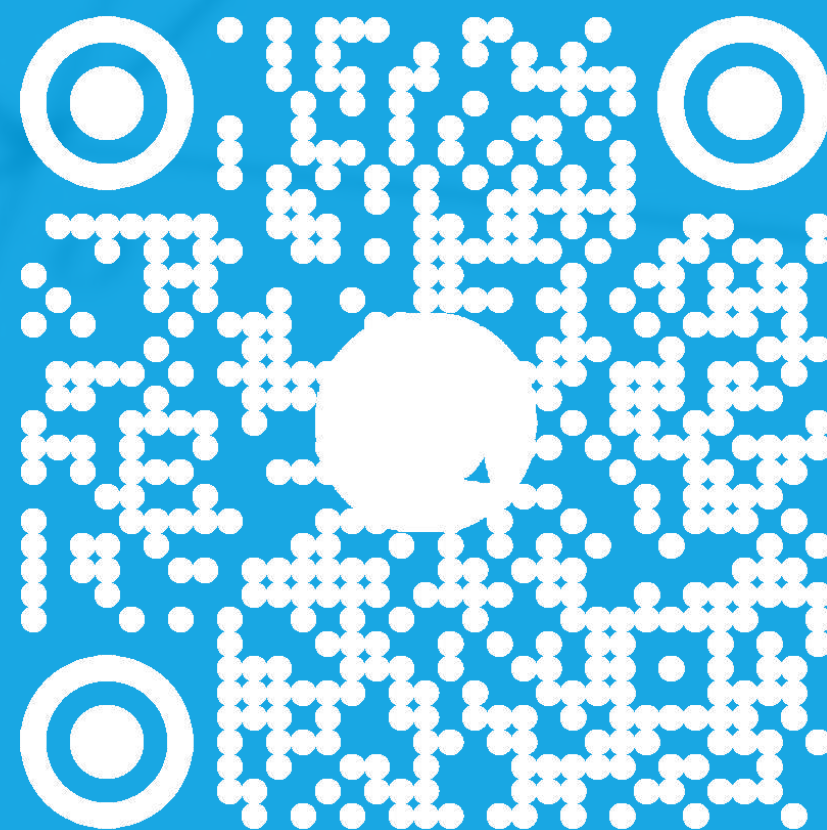
### Подготовка команд к соревнованиям профессионального мастерства по темам: цифровая подстанция, РЗА, АСУ ТП

- Обеспечение инструкционными материалами, материально-техническим устройствами;
- Формирование теоретических знаний и практических навыков по выбранной компетенции;
- Проведение тренировочных упражнений;
- Анализ ошибок и доработка недочетов.
- Подготовка экспертов и судей.



# Знания, которые нужны промышленности и электроэнергетики прямо сейчас

Лицензия на образовательную деятельность  
№ Л035-01271-78/00271465 от 12.05.2022 г.  
выдана Комитетом по образованию  
Санкт-Петербурга  
8-800-700-60-63  
[info@getacademy.ru](mailto:info@getacademy.ru)



Город Санкт-Петербург, улица 6-я  
Красноармейская, дом 9, 4 этаж  
Ближайшая станция метро  
«Технологический институт»



**КЭТ**  
АКАДЕМИЯ