



Министерство науки  
и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
Институт дистанционного  
и дополнительного образования



## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

*дополнительной образовательной программы повышения квалификации  
«Цифровая подстанция. Применение стандарта МЭК 61850»,*

**Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Категория слушателей:** к освоению дополнительных профессиональных программ повышения квалификации допускаются: лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование, наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца;

**Общая трудоемкость программы: 72 ак. ч.**

**Форма обучения: очная с ДОТ**

**Выдаваемый документ: удостоверение о повышении квалификации**

| №    | Наименование дисциплин (модулей)   | всего | Контактная работа, ак. ч |        |   |                |          | Самостоятельная работа, ак. ч | Стажировка, ак. ч | Форма аттестации                     |   |   |
|------|--|-------|--------------------------|--------|---|----------------|----------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------------|---|---|
|      |  |       | всего                    | лекции | семинары, практические и лабораторные занятия | обучение с ДОТ | контроль |                               |                   | текущий контроль (тест, опрос и пр.) | промежуточная аттестация (зачет, экзамен, защита отчета о стажировке) | итоговая аттестация (итоговый зачет, итоговый экзамен, доклад по результатам стажировки, итоговый аттестационный экзамен, итоговая аттестационная работа) |
| 1    | 2  | 3     | 4                        | 5      | 6   | 7              | 8        | 9                             | 11                | 12                                   | 13  | 14  |
| 1    | Цифровая подстанция. Применение стандарта МЭК 61850  | 70    | 70                       |        | 32  | 38             |          |                               |                   |                                      | Нет   |   |
| 1.1. | Назначение и цели создания АСУТП подстанций. Функции АСУТП подстанций. Обзор действующих НТД. Архитектура АСУТП подстанций 110-750 кВ. | 8     | 8                        |        |   | 8              |          |                               |                   |                                      |   |   |


|      |  |        |    |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------|--|--------|----|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1.2. | <p>Локальные вычислительные сети в АСУТП подстанций. Принципы построения резервированных отказоустойчивых локальных вычислительных сетей для АСУТП подстанций. Протоколы передачи данных (МЭК 61850, МЭК 60870-5-104, OPC, Modbus).</p>  | 1<br>0 | 10 |  |  | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.3. | <p>Регистрация аварийных событий в АСУТП подстанций. Аварийно-предупредительная сигнализация в АСУТП подстанций. Альтернатива ЦС. Реализация функций мониторинга силового оборудования в АСУТП подстанций. Реализация функций автоматизированного управления КА в АСУТП подстанций (0,4 кВ, 110-220 кВ, 330-750 кВ). Реализация функций автоматизированного управления средствами компенсации реактивной мощности и регулирования напряжения в АСУТП подстанций (УШР, ШР, БСК, РПН).</p> | 1<br>0 | 10 |  |  | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.4. | <p>Информационное и лингвистическое обеспечение АСУТП подстанций.</p>  | 8      | 8  |  |  | 8  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|      |  |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
|------|--|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|
|      | <p>Принципы классификации и кодирования информации. Особенности организации оперативной блокировки на распределительных устройствах подстанций нового поколения (программная блокировка в АСУТП). Организация автоматизированных рабочих мест в АСУТП подстанций. Перспективные направления развития АСУТП подстанций. Интеллектуальные системы мониторинга, управления и защиты электроэнергетических систем.</p> |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.5. | <p>Принципы передачи данных в ЛВС. Модель OSI. Принцип сетевой адресации. Анализ трафика компьютерных сетей Ethernet с помощью ПО WireShark. Основы настройки сетевых коммутаторов. Настройка дублирования пакетов одного порта сетевого коммутатора на другом (Port Mirroring).</p>   | 8 | 8 | 8 |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.6. | <p>Принцип работы сетевых устройств уровня 2 модели OSI. Принцип работы сетевых устройств уровня 3 модели OSI. Основы стандарта МЭК61850. Настройка</p>  | 8 | 8 | 8 |  |  |  |  |  |  |  |

|      |   |           |           |          |           |           |          |          |          |  |                |
|------|---|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|--|----------------|
|      | статической маршрутизации. Настройка сетевой адресации. NAT / NAT 1:1. Настройка списка управления доступом (таблица ACL).  |           |           |          |           |           |          |          |          |  |                |
| 1.7. | Протокол SV стандарта МЭК 61850. Протоколы синхронизации времени PTPv2, PPS, IRIG-A, IRIG-B. Генерация SV-потоков на разных терминалах РЗ. Настройка VLAN.          | 8         | 8         |          | 8         |           |          |          |          |  |                |
| 1.8. | Протокол GOOSE стандарта МЭК 61850. Протокол MMS стандарта МЭК 61850. Настройка передачи GOOSE сообщений между терминалами. Настройка приема MMS сообщений в SCADA. | 8         | 8         |          | 8         |           |          |          |          |  |                |
| 1.9. | Ответы на вопросы по курсу  | 2         | 2         |          |           | 2         |          |          |          |  |                |
| 2    | Итоговая аттестация   | 2         | 2         |          |           |           | 2        |          |          |  | Итоговый зачет |
|      | <b>ИТОГО:</b>   | <b>72</b> | <b>72</b> | <b>0</b> | <b>32</b> | <b>38</b> | <b>2</b> | <b>0</b> | <b>0</b> |  |                |

**Руководитель  
кафедры РЗиАЭс**

(должность, ученая  
степень, ученое звание)

|   |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                                   |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                              |                                   |
|   | Владелец  | Арцишевский Я.Л.                  |
|   | Идентификатор   | Re1a0c0ff-ArtsishevskyYL-f4af1ccf |


(подпись)

**Я.Л.  
Арцишевский**

(расшифровка  
подписи)

**Начальник ОДПО**

(должность, ученая  
степень, ученое звание)

|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
|  | <b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b> |                              |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                              |                              |
|   | Владелец  | Крохин А.Г.                  |
|   | Идентификатор   | R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84 |

(подпись)

**А.Г. Крохин**

(расшифровка  
подписи)