

# **Дополнительные профессиональные программы и технологии в рамках цифрового энергетического оборудования.**

Докладчик: Тимофеев Евгений Михайлович



# Виды образования



Общее образование

(ст.10 ФЗ-273  
«Об образовании в РФ»)

Профессиональное образование

Профессиональное обучение

Дополнительное образование

Дополнительное  
профессиональное  
образование

Дополнительное  
образование детей и  
взрослых



# Образовательные программы



(ст.12 ФЗ-273  
«Об образовании в РФ»)

**Образовательные программы**

**основные образовательные программы**

**дополнительные образовательные программы**

**основные профессиональные образовательные программы**

основные общеобразовательные программы

основные программы профессионального обучения

**дополнительные профессиональные программы**

дополнительные общеобразовательные программы



# Дополнительные образовательные программы



## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ

Дополнительные  
общеобразовательные  
программы

Общеразвивающие программы  
реализуются для детей  
и взрослых

Предпрофессиональные  
программы реализуются  
для детей в сфере искусств,  
физической культуры  
и спорта

Дополнительные  
профессиональные  
программы

Повышения квалификации

Профессиональной  
переподготовки

(ст.12 ФЗ-273  
«Об образовании в РФ»)



# Образовательные программы



Образовательные программы **самостоятельно разрабатываются и утверждаются организацией**, осуществляющей образовательную деятельность, если настоящим Федеральным законом не установлено иное.

ст.12, п. 5 ФЗ-273 «Об образовании в Российской Федерации»



# Общие требования к реализации образовательных программ



ст.13, п. 2. ФЗ-273 «Об образовании в Российской Федерации»

2. При реализации образовательных программ используются различные **образовательные технологии**, в том числе **дистанционные образовательные технологии, электронное обучение.**

ст.76, п. 12. ФЗ-273 «Об образовании в Российской Федерации»

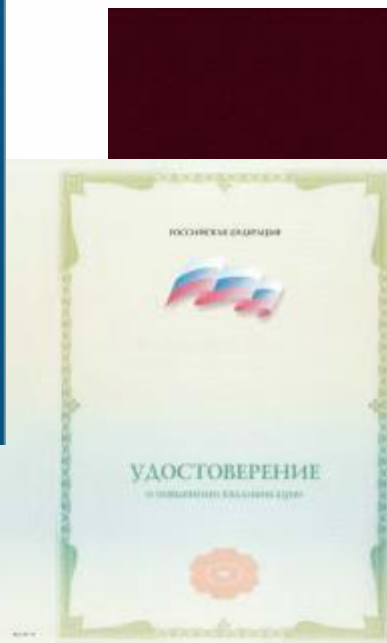
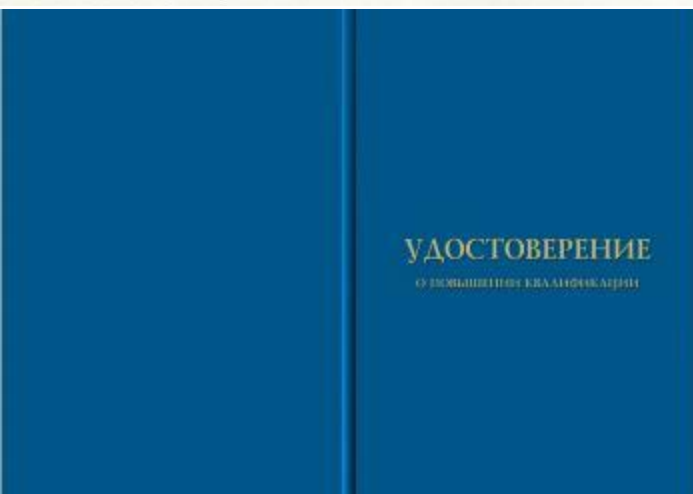
12. Дополнительная профессиональная программа может реализовываться в формах, предусмотренных настоящим Федеральным законом, а также **полностью** или частично **в форме стажировки**



# Статья 60. Часть 3. ФЗ-273 «Об образовании в Российской Федерации»



Лицам, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдаются документы об образовании и (или) о квалификации, **образцы которых самостоятельно устанавливаются организациями, осуществляющими образовательную деятельность.**







# Цифровое энергетическое оборудование в реализации дополнительных профессиональных программ



# Программы профессиональной переподготовки



- Электроэнергетика
- Электрические станции
- Электроэнергетические системы и сети
- Электроснабжение
- Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
- Техника и электрофизика высоких напряжений
- **Цифровые электроэнергетические технологии**
- Управление проектами в электроэнергетике

**Программы реализуются, в том числе, с присвоением  
квалификации «Инженер-электрик»**



# Программы повышения квалификации



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «ЦИФРОВАЯ ПОДСТАНЦИЯ» ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ **Полигон АСУ электроустановок**

Для практического изучения современных АСУ ЭТО на кафедре «Электрические станции» МЭИ в 2012 г. был создан учебно-исследовательский полигон «Цифровая подстанция». Полномасштабная АСУ ЭТО, реализованная в соответствии с МЭК 61850..

- Широкая номенклатура информационных электроэнергетических устройств для работы с различными видами электрических присоединений;
- Применение реального оборудования для организации промышленных цифровых сетей.
- Оснащенность как реальным первичным оборудованием, так и физическими и математическими моделями. Создание «живой» электроустановки для формирования навыков у эксплуатационного персонала.
- Использование типовых конструктивов щитовых устройств.
- Стенд дистанционного обучения. Стенд для дистанционного образования. Круглосуточная работа. Доступ через Интернет 7/24.
- Учебный контроллер присоединения ячейки КРУЭ 220 кВ. Мобильный стенд с возможностью подключения к реальному оборудованию ячейки КРУЭ. Поддержка МЭК 61850.
- САПР «Цифровой двойник». Система автоматизированного проектирования вторичных цепей электроустановок. Поддерживает комплексный подход к схемной и информационным частям проекта. Основа для формирования цифрового двойника системы автоматизации ЦПС

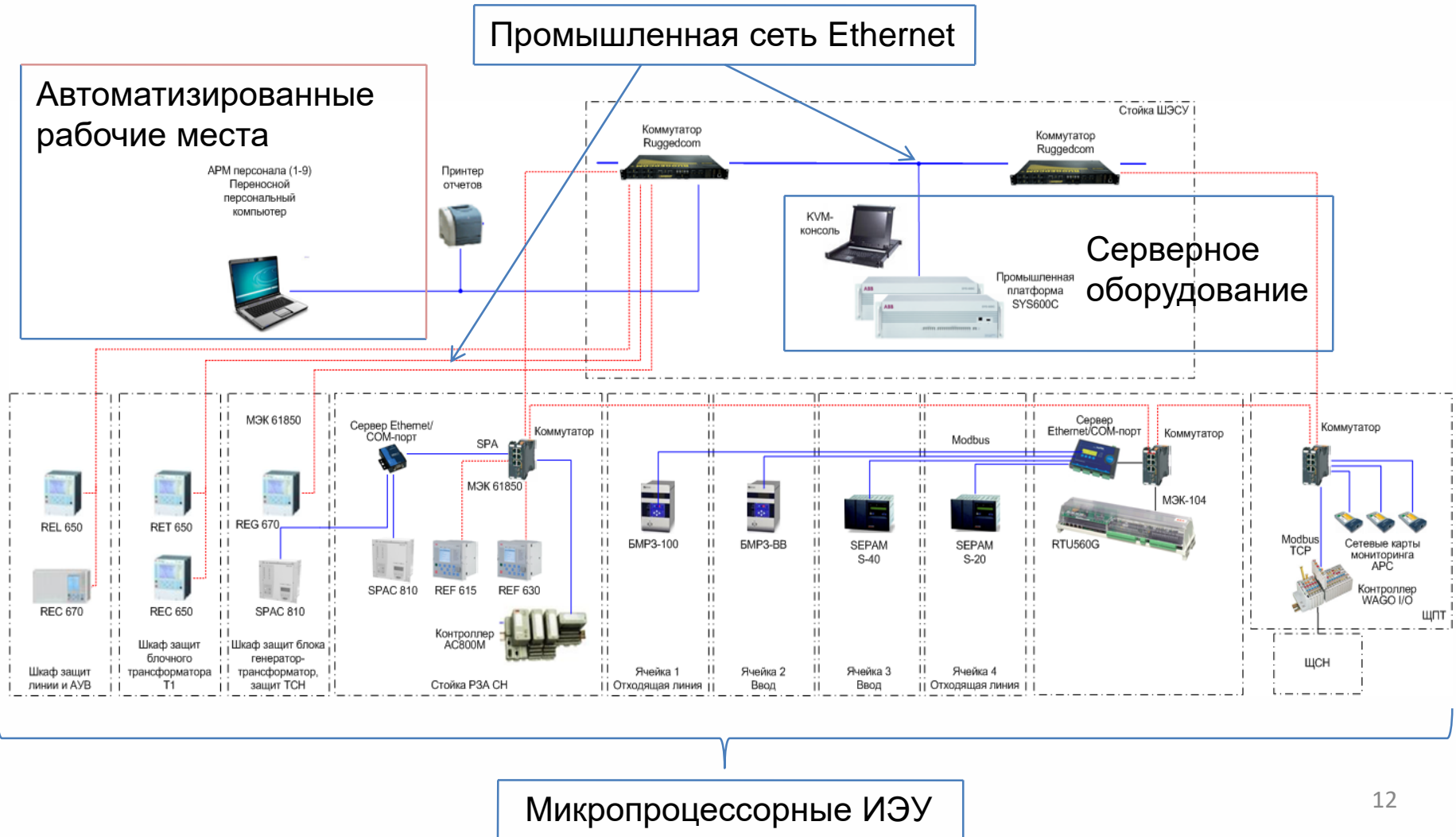
**АСУ ЭТО + МЭК 61850 = Цифровая подстанция**



# Программы повышения квалификации

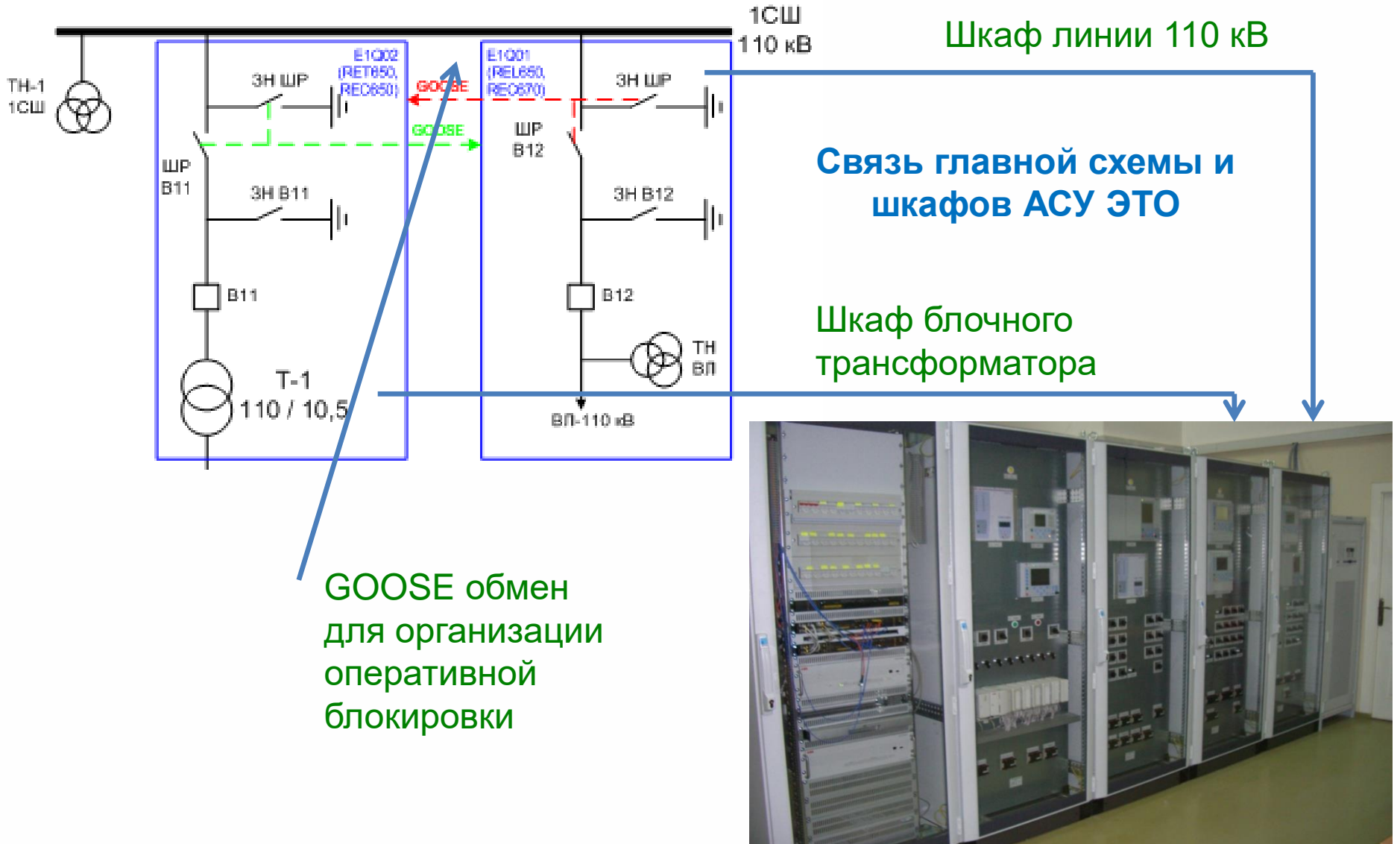


## Структура полигона АСУ ЭТО кафедры ЭС МЭИ





# Программы повышения квалификации





# Программы повышения квалификации



## Оборудование кафедры РЗиАЭ, используемое в курсах повышения квалификации.

В комплекс оборудования лабораторий кафедры **входят терминалы релейной защиты последнего поколения** отечественных и зарубежных производителей (в том числе: **ABB, Бреслер, ProSoft, Радиус Автоматика, Siemens, ЧЭАЗ, Экра**), устройства противоаварийной автоматики, регуляторы возбуждения, векторные измерители с синхронизацией ГЛОНАСС, цифровые многофункциональные измерительные преобразователи, прототипы устройств релейной защиты.

Часть оборудования лабораторий кафедры используется на современных цифровых подстанциях.

На кафедре **размещен программно-аппаратный комплекс RTDS и усилители Panovo**, позволяющий моделировать работу энергосистем и проверять работу подключенных МП терминалов в режиме реального времени. **Каждый из модулей NovaCor**, входящих в состав ПАК RTDS, позволяет моделировать энергосистему, содержащую до 600 однофазных и, соответственно, 200 трехфазных узлов, разделенных на две подсистемы.

**В рамках курсов слушатели изучают протоколы передачи данных, производят настройку, подключение и параметрирование устройств.**



# Программы повышения квалификации



Фото учебного и испытательного оборудования



**RTDS**



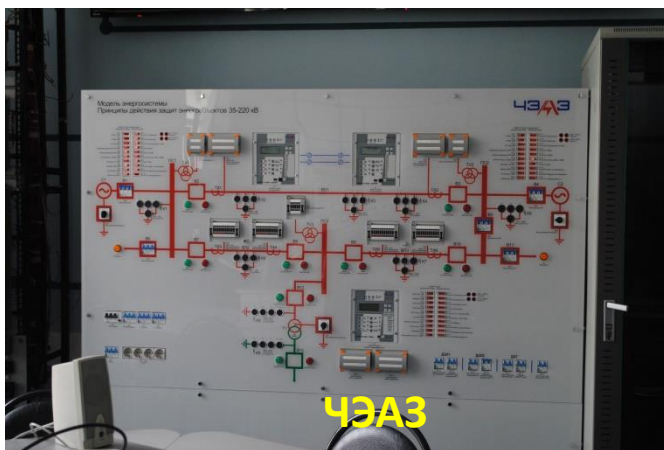
**Радиус**



**Бреслер**



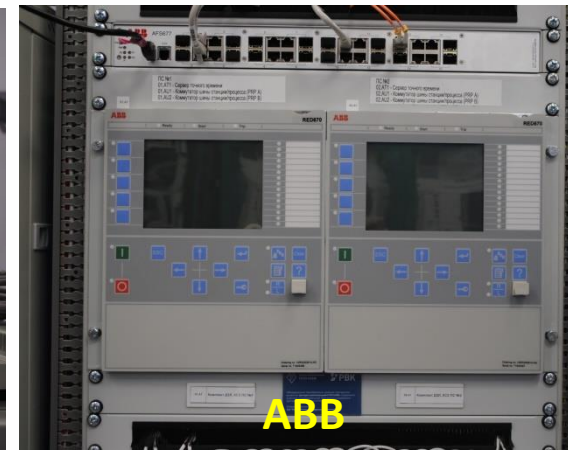
**Panovo**



**ЧЭАЗ**



**Экра**



**ABB**



# Программы повышения квалификации



## Оборудование кафедры ЭЭС, используемое в курсах повышения квалификации.

В комплекс оборудования лабораторий кафедры **компьютерные лаборатории, Электродинамическая модель электроэнергетической системы (ЭДМ), виртуальный комплекс по рожимным переключениям.**

Оборудуется цифровая взаимосвязь комплекса RTDS каф. РЗиАЭ и ЭДМ каф. ЭЭС, в совокупности создающая уникальный объект для исследований цифрового моделирования управления энергосистемой, а также предметного повышения квалификации специалистов отрасли.

Модель предназначена для исследования поведения новых управляемых элементов ЭЭС, для испытания натуральных устройств автоматического регулирования, противоаварийного управления, релейных защит в условиях, максимально приближенным к реальным, а также проверки и доработки алгоритмов для микропроцессорных регуляторов и устройств





# Программы повышения квалификации





# ИНТЕРНЕТ-ЛАБОРАТОРИЯ "ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ"



Представляет собой новое инновационное поколение учебной лабораторной техники, предназначенное для проведения учебных занятий в режиме многопользовательского дистанционного доступа учащихся к лабораторному оборудованию по компьютерной сети Internet с гарантированным временем доступа в течение 1 минуты.

## СОСТАВ ИНТЕРНЕТ-ЛАБОРАТОРИИ «ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ»

**Развиваемый набор объектных модулей**, каждый из которых содержит высокопроизводительный цифровой сигнальный процессор TMS320LF2407A фирмы Texas Instruments (США), специальный Ethernet-контроллер для выхода в сеть, а также несколько объектов изучения, образующих раздел или тему учебной дисциплины.

**Клиентское программно-методическое обеспечение, Серверное программное обеспечение, Объектное программное обеспечение**, предназначенное для автоматизированного выполнения средствами микроконтроллера индивидуального задания каждого пользователя (выбор объекта изучения, настройка его параметров, задание тестовых сигналов, многоканальный контроль параметров и т.д.).

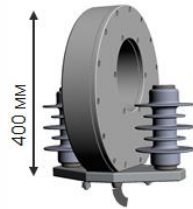


# Программы повышения квалификации



## Оборудование кафедры ТЭВН, используемое в курсах повышения квалификации.

В комплекс оборудования лабораторий кафедры входят высоковольтные электроустановки, используемые не только для учебных лабораторно-практических работ, но и для исследовательских, научных и практических целей.



0–20 кВ

