

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.И. ЛЕНИНА»**

**ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ КАДРОВ
(ИПК и ПК)**

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

повышения квалификации руководителей и специалистов организаций –
членов СРО НП «ОБЪЕДИНЕНИЕ ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЕЙ» по программе:

**«Пусконаладочные работы устройств релейной защиты и автоматики
систем электроснабжения»**

Категория: руководители и специалисты организаций – членов СРО НП «ОБЪЕДИНЕНИЕ ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЕЙ»

Цель обучения: Изучение материалов и получение навыков, необходимых при проведении пусконаладочных работ терминалов релейной защиты и автоматики

Форма обучения: очная с полным отрывом от производства.

Продолжительность обучения: 80 академических часов.

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе	
			Аудиторное обучение	
			лекции	лабор. практикум
1.	Принципы функционирования релейной защиты и автоматики (РЗА) Тема 1. Методы обеспечения функционирования релейной защиты Тема 2. Защиты от замыканий на землю в электрических сетях 3-35 кВ Тема 3. Релейная защита ЛЭП Тема 4. Релейная защита генераторов Тема 5. Релейная защита трансформаторов Тема 6. Релейная защита шин и ошинок Тема 7. Автоматика регулирования коэффициента трансформации (АРКТ) Тема 8. Автоматика включения резерва (АВР) Тема 9. Автоматика повторного включения (АПВ) Тема 10. Автоматическая частотная нагрузка по активной мощности (АЧР) Тема 11. Автоматика управления выключателями (АУВ) Тема 12. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики Тема 13. Трансформаторы тока в схемах релейной защиты и автоматики	28	28	-

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе	
			Аудиторное обучение	
			лекции	лабор. практикум
2.	Мероприятия при проведении проверки устройств релейной защиты и автоматики Тема 14. Конфигурирование, ввод уставок и проверка устройства защиты фидеров 6-35 кВ с автоматикой управления выключателем Тема 15. Конфигурирование, ввод уставок и проверка устройства дифференциальной защиты силового двухобмоточного (трехобмоточного) трансформатора Тема 16. Конфигурирование, ввод уставок и проверка устройства основных защит линий 110-220 кВ Тема 17. Конфигурирование, ввод уставок и проверка устройства резервных защит линий 110-220 кВ с автоматикой управления выключателем	50	-	50
	Итоговый контроль знаний	2		
	Всего	80		

ЗАНЯТИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА (50 часов)

№ зан.	Тематика	Число часов	Максимальное число слушателей в бригаде
1.	Конфигурирование, ввод уставок и проверка устройства защиты фидеров 6-35 кВ с автоматикой управления выключателем	8	5
2.	Конфигурирование, ввод уставок и проверка устройства дифференциальной защиты силового двухобмоточного (трехобмоточного) трансформатора	12	5
3.	Конфигурирование, ввод уставок и проверка устройства основных защит линий 110-220 кВ	18	5
4.	Конфигурирование, ввод уставок и проверка устройства резервных защит линий 110-220 кВ с автоматикой управления выключателем	12	5

Занятия лабораторного практикума включают в себя как вопросы принципа действия и функционирования релейной защиты и автоматики, так и вопросы их проверки.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа предусматривает 80 часов занятий, в том числе 28 часов лекционных занятий и 50 часов практических занятий.

Лекционные занятия и семинары включают описания принципа действия и функционирования защит.

Практические занятия могут проводиться на микропроцессорных терминалах различных производителей («ЭКРА», «РАДИУС Автоматика», «Механотроника», «Siemens», «Bresler», «ABB»). Пользователям рекомендуется перед началом занятий сообщить в ИПК и ПК ИГЭУ типы терминалов, работы с которыми они хотели бы освоить.

Максимальное число слушателей в бригадах для выполнения практической работы 5 человек.

Для проведения практических занятий слушателям желательно ознакомиться с описанием устройств комплексной проверки типа «Ретом»: <http://www.dynamics.com.ru>

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате изучения материалов программы «Пусконаладочные работы устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения» должны:

ЗНАТЬ:

- нормативную базу и основные этапы при проведении пусконаладочных работ;
- повреждения и аномальные режимы основных объектов электроэнергетики;
- характеристики срабатывания и выдержки времени элементов устройств релейной защиты;
- методы обеспечения функционирования УРЗА;
- принципы построения устройств релейной защиты (токовых, токовых направленных, дистанционных, дифференциальных, защит от замыканий на землю и т.д.);
- общую структуру и особенности релейной защиты и автоматики систем электроснабжения;

УМЕТЬ:

- применять правила устройств электрических установок и правила безопасности при работе на электроустановках;
- разрабатывать программу проведения пусконаладочных работ;
- использовать методы и средства испытаний и проверки УРЗА;
- осуществлять оперативные изменения схем и уставок при настройке УРЗА;
- определять и выявлять неисправности и дефекты УРЗА, схем управления коммутационными аппаратами, цепей тока и напряжения;
- владеть методами и приемами проверки и настройки УРЗА и устройств вторичной коммутации;

ИМЕТЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ:

- о структуре микропроцессорных терминалов релейной защиты и автоматики;
- о методах обработки и измерения входных величин в микропроцессорных терминалах релейной защиты и автоматики;
- об основных интерфейсах микропроцессорных терминалов и их использовании при наладке и настройке устройств релейной защиты и автоматики.

Руководитель направления: к.т.н., доцент кафедры АУЭС **Фомичев А.А.**

ПРОСЬБА К ОРГАНИЗАЦИЯМ, направляющим слушателей в ИПК и ПК ИГЭУ, по указанным ниже телефонам и электронной почте сообщить:

- подтверждение приезда, заявленных слушателей, согласовать гостиницу проживания и дату приезда;
- контактное лицо, телефоны и электронную почту для связи.

Организационная информация

Слушатели размещаются в гостиницах г. Иваново. При организованном размещении слушателей по заявке ИПК и ПК ИГЭУ, гостиницы предоставляют скидки (до 10-20%). При выборе гостиницы ИПК и ПК ИГЭУ предоставляет информацию о стоимости, качестве услуг и месте расположения гостиницы. По электронной почте будет направлена схема проезда от вокзалов до гостиницы и от гостиницы до ИГЭУ, а так же информация о времени и месте регистрации слушателей.

Наши координаты: 153003, г. Иваново, ул. Рабфаковская, 34, корп. "В",
ком. 328, ИПК и ПК ИГЭУ

Контактные лица: Шурыгина Ольга Борисовна

Тел./факс: (4932) 38-77-55, 33-87-02

Электронная почта: ipk@uitc.ispu.ru (основной); ipk-ispu@mail.ru (дополнительный)

Директор ИПК и ПК ИГЭУ

С.Л. Озерова

УЧЕБНЫЕ ЗАНЯТИЯ ПРЕДУСМАТРИВАЮТ:

1. На лекциях рассматриваются вопросы обеспечения функционирования релейной защиты, принцип действия, характеристики и особенности основных и резервных защит линий электропередачи, трансформаторов (автотрансформаторов), автоматики повторного включения, автоматики ввода резерва, автоматики управления выключателем.

2. На семинарах проводятся расчеты токов к.з., уставок защит, выбор и проверка элементов цепей тока и напряжения.

3. Практические занятия проводятся по вводу уставок, конфигурированию терминалов, проверке параметров и характеристик срабатывания защит, логических сигналов. Занятия проводятся на микропроцессорных терминалах релейной защиты. Практические занятия могут проводиться с терминалами различных производителей («ЭКРА», «РАДИУС Автоматика», «Механотроника», «Siemens», «Bresler», «ABB») по выбору слушателей.

Стенд для проверки работоспособности микропроцессорного терминала REF542+



Параметрирование (ввод уставок) и конфигурирование (ввод логики работы для терминалов с «гибкой логикой») терминалов релейной защиты. Проверка токов и времени срабатывания трехступенчатой максимальной токовой защиты (органов тока и напряжения) и защиты от замыканий на землю. Проверка входных и выходных логических сигналов. Проверка работы автоматики управления выключателем.

Комплексная проверка терминала релейной защиты двухобмоточного трансформатора «Сириус-Т»



Параметрирование и конфигурирование терминалов релейной защиты трансформаторов (автотрансформаторов). Проверка характеристики срабатывания продольной дифференциальной токовой защиты (токов срабатывания дифференциальных отсеков, тока торможения, коэффициентов торможения). Проверка токовых защит и защит от замыканий на землю. Проверка входных логических сигналов (от дуговой и газовой защит, системы охлаждения и т.д.).

Панели микропроцессорных терминалов Сименс 7SA



Параметрирование и конфигурирование терминалов основной защиты линий. Проверка характеристики срабатывания продольной дифференциальной токовой защиты (токов срабатывания дифференциальных отсеков, тока торможения, коэффициентов торможения). Проверка параметров и характеристик срабатывания ступеней дистанционной защиты. Проверка параметров срабатывания токовой защиты нулевой последовательности. Проверка токовых защит. Проверка каналов связи. Проверка логики ускорения (блокировки) защит. Проверка входных и выходных логических сигналов.