

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 ИГЭУ)**

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

повышения квалификации руководителей и специалистов организаций –
членов СРО НП «ОБЪЕДИНЕНИЕ ЭНЕРГОСТРОИТЕЛЕЙ» по программе:
«Пусконаладочные работы силовых и измерительных трансформаторов»

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

Цель обучения: изучение основных вопросов по организации строительных работ и требований нормативных документов по вопросам установки и пуску-наладке силовых и измерительных трансформаторов.

Форма обучения: 32 академических часа - по дистанционной форме обучения (без отрыва от производства), 40 академических часов с полным отрывом от производства.

Продолжительность обучения: 72 академических часа.

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов			
		все-го	лек-ции	лаб. прак-тикум	Самостоя-тельные занятия
1.	Общие вопросы по организации пусконаладочных работ силовых и измерительных трансформаторов	10	4	-	6
	Тема 1. Нормативная и правовая базы при проведении пусконаладочных работ. Приемка выполненных монтажных работ по установке силовых и измерительных трансформаторов.		2	-	3
	Тема 2. Организационные вопросы при выполнении пусконаладочных работ на объектах энергетики и их планирование.		2	-	3
2.	Конструкции силовых и измерительных трансформаторов	12	4	-	8
	Тема 3. Конструкции и особенности исполнения изоляции силовых и измерительных трансформаторов на разные классы напряжения.		2	-	4
	Тема 4. Основные электрические и физические параметры изоляционных и магнитных материалов.		2	-	4
3.	Режимы работы силовых трансформаторов	10	4	-	6
	Тема 5. Определение основных электрических характеристик трансформаторов. Группы соединений, параллельная работа, потери в силовых трансформаторах и автотрансформаторах.		2	-	3

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов			
		все-го	лек-ции	лаб. прак-тикум	Самостоя-тельные занятия
	Тема 6. Электродинамические усилия, возникающие в токоведущих цепях силовых и измерительных трансформаторах.		2	-	3
4.	Методики оценки показателей качества твердых и жидких диэлектриков трансформаторов	16	10	-	6
	Тема 7. Нормативные показатели качества трансформаторного масла.		2	-	2
	Тема 8. Хромотографический анализ жидких диэлектриков.		2	-	2
	Тема 9. Оценка влажности и качества твердых диэлектриков. Частичные разряды в изоляции трансформаторов.		2	-	2
	Тема 10. Тепловизионная диагностика оборудования.		4	-	-
5.	Диагностика силовых и измерительных трансформаторов. Электромагнитная обстановка на объекте. Пробное включение трансформаторов	14	8	-	6
	Тема 11. Места и характер повреждений силовых и измерительных трансформаторов, методы диагностики повреждений трансформаторов.		2	-	-
	Тема 12. Объем и нормы испытаний силовых и измерительных трансформаторов при выполнении пусконаладочных работ. Пробное включение трансформаторов.		2	-	-
	Тема 13. Заземляющие устройства на энергетических объектах. Грозозащита энергетического объекта. Проведение испытаний заземляющих устройств.		2	-	-
	Тема 14. Методы и средства оценки электромагнитной обстановки на энергетическом объекте.		2	-	6
6.	Анализ и оформление результатов испытаний при выполнении пусконаладочных работ трансформаторов	2	2	-	-
	Тема 15. Методы статистической обработки результатов испытания трансформаторов.		1	-	-
	Тема 16. Подготовка приемо-сдаточной документации по результатам испытаний трансформаторов.		1	-	-
7.	Практическая работа	6	-	6	0
	Тема 17. Электропроводность диэлектриков, контроль качества изоляции по её сопротивлению.		-	2	-
	Тема 18. Измерение $\operatorname{tg} \delta$ проходного изолятора с использованием мостов переменного тока.		-	2	-
	Тема 19. Статистические характеристики пробоя жидкой изоляции и оценка качества изоляции по пробивному напряжению.		-	2	-
	Всего:	70	32	6	32
8.	Итоговый контроль знаний	2			
	ИТОГО:	72			

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате изучения материалов программы «Пусконаладочные работы силовых и измерительных трансформаторов» слушатели должны повысить теоретические и практические знания по проведению работ, связанных с наладкой и подготовкой к пуску высоковольтных силовых и измерительных трансформаторов электрических подстанций высокого напряжения.

В результате обучения слушатели должны:

иметь представление и знать:

- о современном электрооборудовании – силовых и измерительных трансформаторах высоковольтных подстанций, их месте в общей схеме подстанции;
- об особенностях их конструкций;
- о схемах соединения обмоток и применении этих соединений для решения практических задач в энергетике;
- об особенностях конструкций высоковольтной изоляции силовых и измерительных трансформаторах;
- о причинах и особенностях возникновения потерь силовых трансформаторах;
- о причинах возникновения измерительных погрешностей в измерительных трансформаторах тока и напряжения;
- о статистическом характере параметров изоляции и методах применения статистической обработки результатов испытаний высоковольтной изоляции;

уметь:

- сопровождать и контролировать выполнение монтажных работ по установке высоковольтных силовых и измерительных трансформаторов;
- проводить измерения параметров силовых трансформаторов в режимах холостого хода и короткого замыкания, рассчитывать параметры схемы замещения трансформатора;
- проводить испытания силовых и измерительных трансформаторов на классы напряжения выше 1000 В;
- определять погрешность измерения трансформаторов тока и напряжения на разные классы напряжений;
- правильно регистрировать и обрабатывать результаты испытаний трансформаторов и принимать квалифицированные решения по включению трансформаторов в работу;
- проводить исследования электромагнитной обстановки энергетического объекта;

иметь понятие:

- о сертификации продукции, работ и услуг;
- о системе оценки качества производства работ в энергетике;

иметь четкие знания:

- по технике безопасности при проведении пуско-наладочных работ.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ПРОГРАММЫ

Нормативный срок освоения программы 72 академических часа, из которых 32 часа - обучение с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и 40 часов - аудиторные занятия с отрывом от работы.

Материалы дистанционного раздела программы высылаются по запросу слушателей не менее чем за 20 дней до начала обучения и включают в себя:

- Учебно-тематический план;
- Рекомендации по освоению программы;
- Материалы дистанционного раздела программы;
- Задания для самоподготовки к входному тестовому контролю.

Самостоятельная работа (32 часа) слушателей курсов повышения квалификации ИПК и ПК ИГЭУ включает изучение **отдельных разделов и тем программы** по «Материалам дистанционного раздела». Темы, предусмотренные для дистанционного изучения указаны в столбце «Самостоятельные занятия» учебно-тематического плана.

Оглавление материалов дистанционного раздела программы выполнено с гиперссылками, позволяющими переходить на соответствующую страницу текстового материала.

Литературные источники являются активными гиперссылками и открываются через INTERNET.

Для открытия гиперссылок (подчеркнутый текст, выделенный синим цветом) необходимо навести курсор на ссылку и удерживая клавишу «Ctrl» нажать левую клавишу мыши.

По результатам изучения материалов дистанционного обучения, слушатели должны оформить индивидуальный отчет с ответами на вопросы приведенными в «Задании для самоподготовки к входному тестовому контролю». Отчет является допуском к очному этапу обучения.

Руководитель направления: Воробьев Виктор Федорович,
заведующий кафедрой ВЭТФ, к.т.н., доцент
тел. (4932) 269-728
эл. почта: vvf@vetf.ispu.ru

По техническим вопросам обращаться:
Ведущий инженер ИПК и ПК ИГЭУ: Карасев Сергей Владимирович
тел. (4932) 33-87-02
эл. почта: ipk@uitc.ispu.ru, ipk-ispu@mail.ru

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

Лекционные и практические занятия включают ознакомление с фундаментальными знаниями и практическими навыками диагностики изоляционных систем. Позволяют повысить уровень знаний и качество работы электротехнического персонала пусконаладочных предприятий, занятых в работах по оценке работоспособности изоляции высоковольтного оборудования.

Электропроводность диэлектриков, контроль качества изоляции по её сопротивлению



При выполнении работы слушатели получают теоретическую информацию о процессах в диэлектриках при приложении к ним высокого напряжения. Эта информация способствует пониманию практически значимых результатов по диагностике высоковольтной изоляции. Слушатели осуществляют измерение сопротивления изоляции и токов утечки с использованием современных измерительных средств, готовят технический отчет и проводится собеседование с преподавателем.

Измерение tg δ проходного изолятора с использованием мостов переменного тока



Данная работа направлена на изучение практических методов измерения tg δ изоляции с помощью современного автоматического моста, получение навыков проведения измерений в условиях воздействия помех от соседнего высоковольтного оборудования на подстанции.

Статистические характеристики пробоя жидкой изоляции и оценка качества изоляции по пробивному напряжению



В работе исследуются характеристики жидкой изоляции - трансформаторного масла. Изучаются статистические особенности экспериментальных исследований, даются рекомендации по практическому использованию результатов измерений с учетом статистических данных.