



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



**АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

*повышения квалификации*

*«Техническая эксплуатация и ремонт силовых трансформаторов и турбогенераторов ТЭС»,*

Раздел(предмет) *Техническая эксплуатация и ремонт силовых трансформаторов и турбогенераторов ТЭС*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Техническая эксплуатация и ремонт силовых трансформаторов ТЭС</i>	1. Основные дефекты силовых трансформаторов. Организация диагностического контроля. Основные нормативные документы, регламентирующие объем и периодичность диагностических процедур. Особенности требований установленных в СТО РусГидро 02.01.124 2020 «Силовые трансформаторы. Организация технической эксплуатации. Нормы и требования» ред. 2023 г. в отличии от редакции 2020 г. и ОНИЭ ред. 6. Преимущества и недостатки систем мониторинга технического состояния трансформаторов. 2. Анализ растворенных в масле газов – как один из основных методов диагностического контроля. Современные приборы. Идентификация дефектов	<i>Нет</i>	22

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>(что не указано в действующих документах). Трансформаторные масла. Масла кислотнo-щелочной очистки (ТКп, Т1500 и др.). Гидрокрекенговые масла (ГК, ВГ, ГК2 и др.). Проблемы масел разных групп. Стабильность масел различных групп. Физико-химические анализы, корреляция параметров. Причины организационно-технических ошибочных решений. 3. Задачи и необходимость выполнения. Электрические испытания. Необходимый объем в процессе эксплуатации и в случае отказа трансформатора. Тепловизионный контроль трансформаторов и другого электротехнического оборудования. Интерпретация результатов. Типичные ошибки. Комплексные диагностические обследования трансформаторов. Задачи, необходимый объем и результаты выполнения. 4. Специальные методы диагностического контроля. Измерение и локация ЧР и других электрических разрядов, Акустическая локация электрических разрядов. Вибрационные методы контроля силовых трансформаторов и маслонасосов системы охлаждения. Метод частотных характеристик (FRA-метод) для оценки</p>		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>технического состояния обмоток, отводов и магнитопровода. Опасность высокочастотных резонансных перенапряжений. Методы подавления этих резонансов.</p> <p>5. Развитие дефектов и их контроль в высоковольтных вводах различного исполнения. Кабельные вводы и муфты, некоторые причины их отказов. Диагностический контроль.</p> <p>6. Особенности развития дефектов в трансформаторах с литой изоляцией. Типичные ошибки при использовании принудительной системы охлаждения трансформаторов в закрытых помещениях (КТП).</p> <p>7. Основные технические мероприятия при выполнении капитальных ремонтов силовых трансформаторов. Осмотр и измерения при выполнении капитальных ремонтов. Степень полимеризации и класс механической прочности целлюлозной изоляции. Восстановление изоляции активной части. Методы снижения влагосодержания изоляции обмоток. Обмыв и сушка изоляции.</p> <p>8. Разрушающие и неразрушающие методы контроля экранированных (в том числе генераторных) токопроводов. Типичные дефекты и нарушения эксплуатации. Токопроводы</p>		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	и шинопроводы с литой изоляцией. Дефекты и их диагностика.		
<i>Техническая эксплуатация и ремонт турбогенераторов ТЭС</i>	<p>1. Нормативные документы электроэнергетики в соответствии с Законом о техническом регулировании (№184-ФЗ от 27.12.2002). Общие сведения о структуре нормативных документов в электроэнергетике.</p> <p>Основные нормативные, нормативно-технические и нормативно правовые документы по организации эксплуатации электрооборудования в электроэнергетике (ПТЭ, Правила ТООР, Стандарты организаций ПАО «РусГидро» и ПАО «Россети»).</p> <p>2. Технические характеристики турбогенераторов в соответствии с ГОСТ Р 70940-2023 Машины электрические вращающиеся. Турбогенераторы. Общие технические условия. Общие требования. Требования к генераторам с воздушным охлаждением. Требования к генераторам с водородным или жидкостным охлаждением. Требования безопасности. Комплектность. Правила приемки. Методы испытаний. Маркировка, упаковка, транспортирование, хранение. Гарантии изготовителя.</p> <p>3. Техническая эксплуатация турбогенераторов в</p>	<i>Тестирование</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>соответствии с Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (Приказ № 1070 от 04.10.2022 Минэнерго России). Нормативные документы, регламентирующие техническую эксплуатацию объектов энергетики. Общие требования к организации технической эксплуатации. Требования к вводу в работу объектов электроэнергетики в эксплуатацию. Требования к персоналу. Требования к техническому обслуживанию и ремонту. Требования к технической документации. Техническое освидетельствование. Техническая эксплуатация турбогенераторов Допустимые режимы работы. Работа в ненормальных режимах. Действия персонала при возникновении аварийных режимов. 4. Техническое обслуживание и ремонт турбогенераторов в соответствии с Правилами организации технического обслуживания и ремонта объектов электроэнергетики (Приказ №1013 от 25.10.2017 Минэнерго России) Терминология: техническая эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт. Классификация ремонтов в зависимости от планирования, объема и типичности работ. Ремонт по техническому состоянию.</p>		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>Условия перехода к ремонту по техническому состоянию. Ремонтная документация. Планирование ремонта. Подготовка к ремонту. Вывод оборудования в ремонт. Объем капитального и текущего ремонта. Приемка оборудования из ремонта. Оценка качества отремонтированного оборудования и качества ремонтных работ. 5.</p> <p>Испытания турбогенераторов в соответствии с РД 34.45-51.300-97 Объем и нормы испытаний электрооборудования, СТО ПАО «Россети» 34.01-23.1-001-2017 Объем и нормы испытаний электрооборудования. Основные виды испытаний турбогенераторов. Новые виды испытаний: контроль состояния по параметрам частичных разрядов с использованием установки SMART PDBOX. 6.</p> <p>Техническое освидетельствование турбогенераторов в соответствии с Правилами проведения технического освидетельствования оборудования, зданий и сооружений (Приказ № 465 от 14.05.2019 Минэнерго России) и СТО ПАО «РусГидро» 02.03.130-2021 «Электрические станции и сети. Техническое освидетельствование основного и</p>		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>вспомогательного оборудования технологических систем, зданий и сооружений. Нормы и требования». Виды и порядок проведения технического освидетельствования силовых трансформаторов.</p> <p>7. Оценка технического состояния турбогенераторов в соответствии с Методикой оценки технического состояния основного технологического оборудования и линий электропередачи электрических станций и электрических сетей (Приказ №676 от 26.07.2017 Минэнерго РФ). Основные положения методики на примере оценки технического состояния турбогенераторов.</p>		

Руководитель  
НОЦ "Экология  
энергетики"

		Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ		Владелец	Путилова И.В.
Идентификатор	R94958b9e-PutilovaIV-2f812984		

И.В. Путилова

Начальник ОДПО

		Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ		Владелец	Селиверстов Н.Д.
Идентификатор	Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7		

Н.Д.  
Селиверстов