



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

«Планирование производства и ремонтов. Проведение ремонтов и технического обслуживания»,

Раздел(предмет) *Входное тестирование*

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|----------------------------------|--------------------------------|---------------------|------------------|
| <i>Входное тестирование</i> | | <i>Тестирование</i> | <i>1</i> |

Раздел(предмет) *Диагностика, планирование и организация ремонтов зданий, сооружений и основного оборудования*

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|--|--|------------|------------------|
| <i>Диагностика, планирование и проведение ремонтов турбогенераторов, КРУ токопроводов, выключателей, силовых трансформаторов. Измерительных трансформаторов тока и</i> | <p>1. Введение. Общие сведения. •Современные классификация методов планово-предупредительного ремонта и обслуживания электрического оборудования по техническому состоянию.</p> <p>•Основное электрооборудование электростанций</p> <p>•Надежность работы ЭО.</p> <p>•Коренные причины развития повреждений ЭО</p> <p>2. Современные системы мониторинга мощных трансформаторов</p> <p>•Основные методы контроля</p> | <i>Нет</i> | <i>19</i> |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|--|---|----------|------------------|
| напряжения аппаратов ОРУ, токопроводов | <p>электрического оборудования</p> <ul style="list-style-type: none"> •Тепловизионные методы и средства контроля. •Ультравизионный метод контроля коронной активности и поверхностных частичных разрядов. Измерительные системы. •Ультразвуковые методы и средства контроля. •Метод контроля акустической эмиссии, средства контроля. •Вибрационный метод контроля. •Визуальный метод. •Методы измерения и контроля электрических параметров. •Физические и химические методы контроля. •Методы контроля частичных разрядов. •Методики оценки состояния оборудования и аппаратов ОРУ. <p>3. Генераторы, электродвигатели. Характерные виды повреждений, применяемые методы диагностики и мониторинга Повреждения изоляции статорной обмотки (истирание, излом, загрязнение увлажнение изоляции, повреждение полупроводящих покрытий).</p> <ul style="list-style-type: none"> •штатные системы контроля наличия водорода в системе охлаждения статорных обмоток дистиллятом; •системы обнаружения утечек (гелиевые течеискатели); •электрические методы измерения сопротивления изоляции (мегаомметры), | | |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|----------------------------------|--|----------|------------------|
| | <p>измерители емкости и тангенса диэлектрических потерь</p> <ul style="list-style-type: none"> •многопараметрический метод контроля электрических параметров обмоток. •Ослабление прессы и вязки выводных стержней статорной обмотки и корзины. <p>Методы контроля: - визуальный; визуальный эндоскопический. вибрационный. Дефекты в пакетах магнитопровода статора и контроль тепловых потерь в активной стали: •снижение прессы крайних пакетов; •истирание изоляции между листами пакета; •замыкание листов на поверхности ротора статора; Методы контроля: •ультразвуковой метод контроля прессы крайних пакетов •метод Вестингауза (тепловизионный контроль, обнаружение локальных повышенных тепловых потерь в роторе при испытании стали статора методом номинального намагничивания: •контроль состояния активной стали методом малого намагничивания; •Тепловые испытания генератора.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Экранированные токопроводы. •Силовые трансформаторы •Аппараты ОРУ, КРУ и КРУЭ •Коммутационное оборудование, токопроводы и кабельные линии <p>•Нормативно-правовая база</p> | | |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|---|---|-------------------|------------------|
| | <p>по методам диагностики. 4. Нормативные материалы по теме «Диагностика, планирование и проведение ремонтов основного тепломеханического оборудования: паровых и газовых турбин». - Требования к роторному оборудованию, его особенности. - Конструктивные, ремонтно-технологические, эксплуатационные причины вибрации. Форс-мажорные причины. - Системы виброконтроля, мониторинга и диагностики турбоагрегатов ТЭС. Мониторинг рисков. - Перечень технологий, которые можно использовать для устранения вибраций в процессе ремонтов - Контроль сборки и ремонта оборудования – что контролировать в первую очередь. Акты дефектации и отчетность по результатам ремонта.</p> | | |
| <p><i>Вибрация и диагностика при ремонте и наладке турбоагрегатов ТЭС</i></p> | <p>Нормативная база ремонта, диагностики и наладки турбоагрегатов. Гости на технические требования к турбагрегатам. ТУ на ремонт оборудования: 1.1Параметры нормирования. Виброскорости. Относительная и абсолютная вибрации вала. 1.2Российские стандарты в области вибрации и диагностики для оценки технического состояния.</p> | <p><i>Нет</i></p> | |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|----------------------------------|--|----------|------------------|
| | <p>ПТЭ и ГОСТ. 1.3 Противоречия в нормативной базе, связанные с оценкой остаточной неуравновешенности на заводе изготовителе и на ТЭС</p> <p>1.4 Международные стандарты в области вибрации и диагностики для оценки технического состояния.</p> <p>1.5 Правила ремонта (в редакции 2018 г.). Условия перехода на ремонт по техническому состоянию.</p> <p>1.6 Требования к автоматическим системам диагностики. Сервисные центры РОТЭКа и Силовых машин. Перечень систем. Перспективы развития систем. Требования к поставляемому оборудованию. Статические и динамические свойства ЭО. Контроль свойств при проектировании изготовлении, ремонте и эксплуатации. Диагностика и предсказательная аналитика:</p> <p>2.1 Терминологический словарь. Типовые статические и динамических свойств оборудования, которые надо учитывать на всех стадиях жизненного цикла.</p> <p>2.2 Группы дефектов и явлений. Типы вибраций. Примеры. Причины вибрации. Первичные и вторичные дефекты. Диагностические признаки дефектов. Измерение и определение вибрации и пульсаций давления пара в трубопроводах и турбине.</p> | | |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|----------------------------------|---|----------|------------------|
| | <p>Погибы высокотемпературных роторов от ползучести. Примеры. 2.3</p> <p>Перечень основных статических и динамических свойств оборудования, подлежащих оценке при проектировании.</p> <p>Особенности паровых и газовых турбин и насосов отдельных заводов. Типовые недостатки при проектировании.</p> <p>Требования к паспортам на оборудование. 2.4</p> <p>Требования к ЭО на стадии изготовления, монтажа, ремонта, диагностики, наладки и технического обслуживания. Контроль выполнения этих требований. Типовые ошибки и проблемы ремонта. Требования к ремонтным формулярам. 10</p> <p>способов виброналадки. Примеры. 2.5 Особенности диагностики турбин в эксплуатации.</p> <p>Предиктивная диагностика и аналитика. Нормативные требования к фундаментам и системам СФО.</p> <p>Требования к зданиям и сооружениям: 3.1</p> <p>Методические указания по обследованию динамического состояния строительных конструкций сооружений и фундаментов оборудования энергопредприятий. РД 34.21.306-96 3.2</p> <p>Определение расцентровок опор и корректирующих центровок роторов</p> | | |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|----------------------------------|--|----------|------------------|
| | <p>турбоагрегатов с учетом измерений всплытия шеек роторов. методические рекомендации. МР 1.1.4.04.1689-2020 3.3 СО 153-34.21.322-2003.</p> <p>Методические указания по организации и проведению наблюдений за осадкой фундаментов и деформациями зданий и сооружений строящихся и эксплуатируемых тепловых электростанций. Центр производственно-технической информации энергопредприятий и технического обучения. М. 2003 г. 3.4 СО 34.21.670.</p> <p>Рекомендации по обследованию фундаментов турбоагрегатов на ТЭС, подлежащих реконструкции. АО "Союзтехэнерго", М.: СПО ОРГРЭС, 1991. 3.5 ГКИНП 03-010-02</p> <p>Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. Москва, ЦНИИГАиК, 2003 г. 3.6</p> <p>Вибрация турбогенераторов с частотой 100 гц и влияние фундаментов на ее уровень.</p> <p>Пояснительная записка АЭПа к совещанию «Повышение вибрационной надежности систем турбогенератор-фундамент», проводимому Экспертным Советом РАО «ЕЭС России» по вибрации.</p> <p>3.7 Презентация А.И. Куменко. Зачем нужно знать динамические податливости опор ?.</p> | | |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|---|---|------------|------------------|
| <i>Диагностика, планирование и проведение ремонтов котло-утилизаторов</i> | Краткий обзор с основными вопросами, проблемами и примерами Инспекции (осмотры) КУ, основанные на оценке риска (современный подход), повышение безопасности, экономичное обслуживание КУ, планирование ремонтов | <i>Нет</i> | |

Раздел(предмет) *Организация ремонтов. Контроль выполнения графиков и объемов ремонтов на филиале*


| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|---|--|------------|------------------|
| <i>Организация ремонтов. Особенности и планирования и проведения ремонтов</i> | 1. Организация ремонтов и технического обслуживания. Виды ремонтов. Особенности организации и проведения ремонтов по техническому состоянию. Цели капитальных ремонтов основного оборудования. Техническое освидетельствование и продление ресурса. Техническая отчетность по результатам ремонтов и оценка ремонта. Исполнение требований п.4. «Правил организации технического обслуживания и ремонта объектов электроэнергетики» (утв. Приказом 1013 Минэнерго РФ. 2. Управление ремонтной деятельностью ИнтерРАО - Электрогенерация. Матрица рисков. | <i>Нет</i> | <i>3</i> |

Раздел(предмет) *Планирование МТР для ремонтов. Контроль изготовления и поставки основных запасных частей*

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|--|---|----------|------------------|
| Планирование МТР для ремонтов. Контроль изготовления и входной контроль запасных частей и материалов. Организация приемки оборудования после ремонта | 1. Планирование МТР для ремонтов. Контроль изготовления и поставки оборудования, запасных частей и материалов. Контроль изготовления основных элементов основного оборудования. 2. Алгоритм проведения входного контроля материально-технических ресурсов 3. Организация приемки оборудования после ремонта. Критерии надежности и качества ремонта. Предремонтное и послеремонтное испытания оборудования. | Нет | 5 |

Руководитель НОЦ
"Экология
энергетики"

(должность, ученая степень,
ученое звание)

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


(подпись)

И.В.
Путилова

(расшифровка
подписи)

Начальник ОДПО

(должность, ученая степень,
ученое звание)

| | | |
|---|--|----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Петин С.Н. |
| | Идентификатор | R6f0dee6c-PetinSN-eb3bc6a8 |

(подпись)

С.Н. Петин

(расшифровка
подписи)