



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



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

*профессиональной переподготовки
«Технико-экономические показатели ТЭС»,*

Раздел(предмет) *Тепловые схемы и режим работы ТЭС*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Устройство, функционирование, тепловые схемы современных КЭС и ТЭЦ</i>	Общее представление о работе электростанций. Типы тепловых электростанций. Технологический процесс преобразования химической энергии топлива в электроэнергию на ТЭС. Основное и вспомогательное оборудование ТЭС,	<i>Нет</i>	48
<i>Режимы работы ТЭС</i>	Режимы работы и эксплуатация ТЭС. Общие показатели электростанции. Маневренность и мобильность тепловых электростанции.	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) *Метрология, теплотехнические измерения*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Введение. Метрология. Измерения, основные понятия и определения. Способы</i>	Метрология. Измерения, основные понятия и определения. Способы обеспечения единства измерений. Физическая величина. Прямые, косвенные, совокупные,	<i>Нет</i>	32

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>обеспечения единства измерений</i>	совместные измерения. Эталоны и рабочие средства измерений. Классификация средств измерения по их технической структуре: измерительные приборы и преобразователи, измерительные комплекты, измерительные системы и измерительные каналы.		
<i>Общие сведения о методах измерения температуры. Термопреобразователи сопротивления. Термоэлектрические преобразователи</i>	Общие сведения о методах измерения температуры. Температурные шкалы. Контактные СИ температуры: стеклянные и манометрические термометры. Термопреобразователи сопротивления (ТПС), градуировочные характеристики, конструктивное исполнение. Вторичные приборы для измерения температуры, назначение и принцип действия. Способы установки СИ Термопары (ТП). Элементы теории термопар, введение поправки на температуру свободных концов, удлиняющие провода, стандартные градуировочные характеристики, конструктивное исполнение. Аналоговые и цифровые вторичные приборы типа КС, РМТ, Технограф. Способы установки СИ, влияющие факторы, расчет погрешностей.	<i>Нет</i>	
<i>Общие сведения об измерении давления ,</i>	Общие сведения об измерении давления и разности давлений. Жидкостные и	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>разности давлений, измерение уровня</i>	деформационные манометры и дифманометры, грузопоршневые манометры. Электрические преобразователи давления и разности давлений типа «Метран», «Элемер» с тензопреобразователями. Методики измерения давления различных сред. Методы и средства измерения уровня. Измерение уровня в барабане котла.		
<i>Общие сведения об измерении расхода и теплоты</i>	Общие сведения об измерении расхода и количества вещества. Измерение расхода по перепаду давления на сужающем устройстве (СУ). Расходомеры постоянного перепада. Электромагнитные расходомеры. Теплосчетчики для открытых и закрытых систем теплоснабжения. Расчет погрешностей измерения расхода и уровня.	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) *Управление и инноватика в теплоэнергетике*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Основные понятия управления, термины и определения</i>	Основные понятия управления, термины и определения, понятие управление, динамической системы и объекта управления. Структурное представление динамических систем. Примеры систем регулирования. Проблемы	<i>Нет</i>	32

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	управления теплоэнергетическими процессами. Понятие статических и динамических характеристик систем управления. Экспериментальное определение статических и динамических характеристик.		
<i>Математическое описание динамических систем</i>	Дифференциальные уравнения и частотные характеристики линейных динамических систем. Примеры аналитического получения динамических характеристик реальных тепловых процессов.	<i>Нет</i>	
<i>Элементарные динамические звенья и их соединения. Схемы регулирования и алгоритмы работы регуляторов</i>	Основные принципы построения схем автоматического регулирования. Одноконтурные и каскадные схемы регулирования. Понятие о линейных и нелинейных алгоритмах регулирования. Типовые линейные алгоритмы регулирования. Практические методы настройки одноконтурных и каскадных схем регулирования.	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) *Энергоменеджмент и основы технико-экономических расчетов и составления энергобалансов*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Энергетические балансы</i>	Назначение, виды, методы и способы составления балансов	<i>Нет</i>	24
<i>Потери в тепловых и электрических</i>	Тепловые, электрические и гидравлические потери, эффективность	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>их сетях</i>	транспортирования энергии в тепловых и электрических сетях		
<i>Энергоаудит и энергоменеджмент как инструменты для повышения энергоэффективности</i>	Энергоаудит и энергетическая паспортизация. Этапы проведения энергетического обследования. Методы, способы и средства сбора, обработки и анализа информации о потреблении теплоэнергии при проведении энергоаудита.	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) **Оптимальное управление режимами работы электростанций**

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Введение. Основные понятия оптимального управления, термины и определения. Управление режимами при участии энергоблока в ТЭС в регулировании частоты и мощности</i>	Автоматические и автоматизированные системы управления. Количественные и качественные характеристики электроэнергии в энергосистеме и проблема их обеспечения. Системные услуги, регламент участия электростанций различных типов в этих услугах. Нормированное первичное, автоматическое вторичное регулирование, необходимые условия и возможности энергоблоков различных типов для участия в них. Особенности участия ТЭЦ и ПГУ в этих услугах.	<i>Нет</i>	40
<i>Структура управления энергетикой России. Рынок</i>	Топливо-энергетический комплекс России. Структурная схема управления энергетическим комплексом. Итоги	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<p><i>электроэнергии и мощности</i> <i>Режимы работы электростанций, структура управления внутри станции</i></p>	<p>реструктуризации энергетической отрасли, Основные звенья управления энергетической системой, функции Системного оператора, администратора торговой сети. Структурная схема оперативного управления режимами работы электростанций. Оптово-генерирующие, территориальные генерирующие компании. Проблемы оптимального управления электроэнергетической системой. Рынок электроэнергии и мощности, его сектора и особенности их функционирования. Порядок проведения конкурсного отбора по электроэнергии и мощности Особенности режимов работы конденсационных, теплофикационных, атомных и гидроэлектростанций в энергосистеме. Регламент участия электростанций на различных секторах рынка электроэнергии и мощности. Формирование участия электростанций на рынке «на сутки вперед», балансирующем рынке и на рынке системных услуг.</p>		
<p><i>Выбор оптимальных параметров и режимов оборудования при их работе на</i></p>	<p>Особенности режимов работы оборудования в условиях рынка электроэнергии и мощности. Основные показатели оборудования по экономичности и надежности при выходе на</p>	<p><i>Нет</i></p>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<p><i>частичных нагрузках Оптимизация режимов работы оборудования, выбор состава и распределение нагрузки</i></p>	<p>рынок. Условия формирования и исполнения диспетчерского графика. Работа энергоблоков конденсационного типа на частичных нагрузках, регулировочный диапазон, ограничения технологические, системные. Работа котла, турбины, питательной установки, конденсатора и регенеративной системы энергоблока на частичных нагрузках Выбор оптимальных параметров и режимов работы оборудования на частичных нагрузках.</p>		
<p><i>Режимы работы оборудования теплофикационных электростанций и их оптимизация Режимы работы парогазовых установок и их оптимизация</i></p>	<p>Энергетические показатели теплофикационных агрегатов при различных режимах работы теплофикационной установки. Выбор оптимальных режимов теплофикационной установки при различных сочетаниях тепловой и электрической нагрузок, возможности получения дополнительной мощности на теплофикационных агрегатах, и их сравнительная эффективность Особенности решения задач выбора состава генерирующего оборудования и оптимального распределения тепловой и электрической нагрузки на ТЭЦ со сложным составом оборудования.</p>	<p><i>Нет</i></p>	

Раздел(предмет) *Диагностика объектов энергетики*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<p><i>Виды, методы и средства диагностики объектов энергетики</i></p>	<p>Введение. Цель и задачи дисциплины, ее место в формировании знаний и навыков выпускника, освоившего образовательную программу. Краткое содержание разделов. Техническое состояние оборудования энергетики. Виды технических состояний. Диагностические признаки и диагностические модели оборудования энергетики. Виды диагностики объектов энергетики. Техническая и функциональная диагностика объектов энергетики, их место и роль в определении технического состояния оборудования энергетики и организации систем технического обслуживания и ремонтов. Методы неразрушающего контроля. Выбор методов и средств диагностики объектов энергетики. Технологии индустрии 4.0 при диагностировании объектов энергетики и поддержания их в надлежащем техническом состоянии</p>	<p><i>Нет</i></p>	<p>24</p>
<p><i>Документационное обеспечение организации диагностики оборудования на предприятиях энергетики</i></p>	<p>Государственные стандарты в области диагностики оборудования и методов проведения диагностики. Правила организации и проведения диагностики оборудования энергетики с использованием различных средств и методов, включая методы неразрушающего контроля. Типовые</p>	<p><i>Нет</i></p>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>программы и методики проведения испытаний. Паспорта на средства и системы диагностирования оборудования.</p> <p>Методические указания и инструкции для проведения испытаний, измерений и диагностики. Методика комплексного определения показателей технико-экономического состояния объектов электроэнергетики, в том числе показателей физического износа и энергетической эффективности объектов электросетевого хозяйства.</p> <p>Разработка руководящих документов по проведению мероприятий в области технической диагностики оборудования на предприятиях энергетики.</p>		
<p><i>Дефекты, отказы и аварии на объектах энергетики</i></p>	<p>Понятие и виды дефектов, отказов, аварий на объектах энергетики Анализ дефектов, отказов и аварий оборудования энергетики. Диагностические параметры. Прогнозирование технического состояния объектов энергетики. Поиск дефектов. Алгоритмическое и математическое обеспечение поиска дефектов. Прогнозирование отказов объектов энергетики. Разработка плана мероприятий по поддержанию оборудования в надлежащем техническом состоянии.</p>	<p><i>Нет</i></p>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Информационные системы для диагностики оборудования энергетики</i>	Системы инженерных расчетов для создания и проверки эффективности методов решения задач диагностики и прогнозирования технического состояния объектов энергетики. Проектирование информационных систем для мониторинга, диагностики и прогнозирования технического состояния оборудования энергетики. ЕАМ-системы и их применение при реализации стратегий ремонтов и поддержания оборудования в надлежащем техническом состоянии. CMMS-системы и их применение при организации ремонтов оборудования предприятий энергетики. Системы предиктивной аналитики в энергетике.	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) *Охрана окружающей среды в теплоэнергетике*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Глобальные экологические проблемы. Экологическая ситуация в Российской Федерации</i>	Энергетика России и экология. Типы промышленных загрязнений. Способы решения экологических проблем. нормативно-правовые акты в сфере охраны природы.	<i>Нет</i>	24
<i>Охрана воздушного бассейна от выбросов вредных</i>	Основные термины и определения. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Оценка качества	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>веществ при горении топлив</i>	<p>атмосферного воздуха. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Классификация источников выбросов. Классификация предприятий по степени воздействия на атмосферный воздух. Нормирование источников загрязнения атмосферы. Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ от одиночного точечного источника.</p>		
<i>Защита водного бассейна. Очистка сточных вод перед спуском в поверхностные водоемы. Аппараты для очистки сточных вод</i>	<p>Основные термины и определения. Расчет выбросов загрязняющих веществ в водоемы. Оценка качества водных источников. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в сточных водах. Классификация источников загрязняющих веществ. Нормирование источников загрязнения водоемов. Расчет допустимых концентраций загрязняющих веществ.</p>	<i>Нет</i>	
<i>Защита от шума, инфразвука, ультразвука. Защита от вибрации, ионизирующего и электромагнитного излучения.</i>	<p>Эргономика и безопасность труда. Нормирование производственного освещения. Методика расчета освещения. Защита от вибрации Источники вибрации в машиностроении. Нормирование вибрации. Методы снижения вибрации машин и оборудования. Защита от шума, инфразвука и ультразвука. Характеристика шума и его нормирование. Методы</p>	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>борьбы с шумом.</p> <p>Характеристики инфразвука и ультразвука. Средства индивидуальной защиты от шума, инфразвука и ультразвука. Защита от ионизирующих излучений</p> <p>Источники ионизирующих излучений. Воздействие на организм человека ионизирующих излучений.</p> <p>Профилактические мероприятия. Санитарные требования к производственным помещениям при работе с радиоактивными веществами и рентгеновскими установками. Защита от электромагнитных полей радиочастот</p> <p>Источники электромагнитных полей (ЭМП) радиочастот. Воздействие ЭМП на организм человека.</p> <p>Предельно допустимая напряженность и плотность потока энергии ЭМП.</p> <p>Средства индивидуальной защиты. Контроль напряженности и плотности потока энергии ЭМП.</p>		

Раздел(предмет) *Современные энергосберегающие технологии в энергетике*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Комбинирование комплексно о внедрения современных энергосберегающих</i>	<p>Нормативная база энергосбережения.</p> <p>Автоматические системы учёта и дистанционного мониторинга объемов потребления энергоресурсов.</p>	<i>Нет</i>	<i>24</i>

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>технологий и системы энергоменеджмента: виды эффектов, расчёт прибыли с применением нейросетевых моделей</i>	Обследование систем учета энергоресурсов в организации. Цифровизация: умный город, умный квартал, умный дом. Современные энергосберегающие технологии (с возможностью цифровизации). Аудит системы энергетического менеджмента в организации. Энергосервисный контракт и верификация данных в сопоставимых условиях		
<i>Отличия энергоэффективных и неэффективных современных технологий и схемы электроснабжения промышленных предприятий на их основе</i>	Методы расчета потерь мощности и электроэнергии в системах электроснабжения. Методы расчета электрических нагрузок предприятий, жилых и общественных зданий. Основное электрооборудование станций и подстанций: силовые трансформаторы . Оборудование линий электропередачи: воздушные и кабельные линии электропередач, шинопроводы. Интеллектуальные сети (SMART GREED) и пути повышения энергоэффективности. Способы энергосбережения и качество электроэнергии. Способы и средства энергосбережения: электрические печи. Электрические двигатели, их частотное регулирование. Расчёт эффекта от энергосберегающих мероприятий в сопоставимых условиях .	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>Способы и средства энергосбережения. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения производственных и коммунально-бытовых потребителей. Основные источники света и управление электроосвещением. Способы и средства энергосбережения. Система энергетического менеджмента на предприятии. Способы подтверждения энергосберегающего эффекта в системах тепло- и электроснабжения</p>		

Руководитель ЦПП
АСУ ТП ЭП

		Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
		Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец		Гужов С.В.	
Идентификатор		Rd88495da-GuzhovSV-ecd93f0e	

С.В. Гужов

Начальник ОДПО

		Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
		Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец		Крохин А.Г.	
Идентификатор		R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84	

А.Г.
Крохин