



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  
«Тепловые электрические станции»,*

Раздел(предмет) *Основы экологии и природоохранной деятельности в энергетике*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Основы экологии и природоохранной деятельности в энергетике</i>	Основы экологии энергетики. Энергетика и окружающая среда. Законодательство в области охраны окружающей среды. Охрана воздушного бассейна. Охрана водного бассейна. Факторы физического воздействия объектов энергетики на окружающую среду. Охрана земельных ресурсов. Отходы производства и потребления.	<i>Нет</i>	24

Раздел(предмет) *Информационные технологии*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Информационные технологии</i>	MS Word. MS Excel (4 часа). Microsoft Office Project 2003. Mathcad. SharePoint Portal Server 2003. Microsoft PowerPoint.	<i>Нет</i>	38

Раздел(предмет) *Теоретические основы теплообмена*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Теоретические основы теплообмена</i>	<p>Основные положения теплообмена. Теплопроводность. Стационарные одномерные задачи теплопроводности. Нестационарные одномерные задачи теплопроводности. Методы решения. Аналитические, интегральные и численные методы решения задач теплопроводности. Конвективный теплообмен в однофазной среде. Аналогии тепло - и массообмена. Инженерные методы и формулы для расчета конвективного теплообмена. Двухфазный теплообмен. Кипение в большом объеме. Кипение в трубах. Теплообмен при конденсации пара. Теплообмен. Конвективный перенос. Законы сохранения. Основы теплового расчета теплообменников. Теплообмен излучением. Практические занятия. 1) Распределение температур, плотность теплового потока и тепловой поток в плоских и цилиндрических стенках в условиях стационарного режима при граничных условиях I и III рода. 2) Эффективность тепловой изоляции труб. Эффективность обребрения. Теплопроводность тел с внутренними источниками тепла. 3) Температурные поля в безграничной пластине, цилиндре</p>	<i>Решение задач</i>	64

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>бесконечной длины и тел конечных размеров при их охлаждении (нагревании). 4) Расчет коэффициентов теплоотдачи при конвективном теплообмене в однофазной среде. Теплообмен при фазовых превращениях. Массообмен. Сложный теплообмен. 5) Теплообмен излучением между телами, разделенными прозрачной средой. Теплообмен излучением в системе тел, заполненной поглощающей и излучающей средой. 6) Теплогидравлический расчет теплообменных аппаратов. Конструкторский и поверочный расчеты теплообменных аппаратов. Расчетное задание. Выполняется типовой расчет масляного подогревателя или сушильной камеры и расчет температурных полей в теле конечных размеров при его охлаждении (нагревании).</p>		

Раздел(предмет) *Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок</i>	<p>Техническая термодинамика как теоретическая основа теплоэнергетики. Термодинамическая система и окружающая среда. Равновесные и неравновесные состояния и процессы. Первый закон термодинамики. Внутренняя</p>	<i>Решение задач</i>	<i>64</i>

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>энергия и энтальпия. Термодинамические свойства и процессы идеального газа. Второй закон термодинамики. Реальные газы. Водяной пар. Термодинамические свойства реальных газов. Параметры полного адиабатического торможения потока. Уравнение механической энергии. Скорость истечения из суживающегося сопла. Уравнение процесса дросселирования. Циклы паротурбинных установок. Циклы атомных станций. Принципиальная схема паротурбинной установки. Регенеративный подогрев питательной воды. Газовые циклы. Работа одноступенчатого компрессора. Цикл газотурбинной установки. Комбинированные циклы. Термодинамические основы теплофикации. Схема и циклы ТЭЦ. Схемы и циклы парогазовых установок. Практические занятия. Первый закон термодинамики: свойства и процессы с идеальным газом; второй закон термодинамики; термодинамические свойства водяного пара; циклы паротурбинных установок; газовые циклы; циклы атомных станций; комбинированные циклы. Расчетное задание. Расчет цикла для идеального газа с</p>		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	применением таблиц термодинамических свойств идеального газа.		

Раздел(предмет) **Котельные установки и парогенераторы**

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Котельные установки и парогенераторы</i>	<p>Конструкции современных паровых котлов. Топливо. Топочные процессы. Тепловой расчет парового котла. Регулирование температуры перегретого пара. Гидродинамика рабочей среды в поверхностях с однофазным движением среды. Гидродинамика двухфазных потоков. Гидравлическая работа контура с естественной циркуляцией. Сепарация воды и пара. Управление водным режимом теплогидравлическими методами. Курсовой проект. Общая часть: описание парового котла с необходимыми рисунками; характеристики топлива, схема подачи его к котлу; водно-химический режим котла; тепловой расчет поверхностей нагрева; анализ результатов расчета; графическая часть – продольный и поперечный разрезы котла в эскизном исполнении.</p> <p>Самостоятельная работа. Проработка лекционного материала и литературы. Выполнение упражнений и курсового проекта. При</p>	<i>Расчетно-графическая работа</i>	79

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	освоении дисциплины используются технологии VR на основе визуализации парового прямоточного котла ТГМП-314.		

Раздел(предмет) *Паровые и газовые турбины*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Паровые и газовые турбины</i>	<p>Турбинные установки и их показатели. Рабочий процесс в ступени турбины. Многоступенчатые турбины. Работа турбины на переменном режиме работы.</p> <p>Турбины для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии. Конструкции паровых турбин различного типа. Система маслоснабжения и автоматического регулирования. Прочность элементов турбины. Основы эксплуатации турбины. Практические занятия.</p> <p>Проведение тепловых расчетов ступени турбины, многоступенчатых турбин, переменного режима работы ступени и группы ступеней.</p> <p>Расчетное задание.</p> <p>Проведение теплового расчета ступеней турбины, разбивки теплоперепадов, расчету рабочих лопаток на прочность.</p>	<i>Расчетно-графическая работа</i>	75

Раздел(предмет) *Технология воды и водных режимов ТЭС и котельных*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Технология воды и водных режимов ТЭС и котельных</i>	<p>Естественный химический состав вод. Технологические показатели, характеризующие общее количество примесей в воде. Предварительная очистка воды. Обработка воды методом ионного обмена. Технология Na-катионирования. H-катионирование. OH-анионирование. Конструкции фильтров, применяемых на водоподготовительной установке. Процесс совместного H-OH-ионирования воды. Термическое обессоливание воды. Мембранные методы очистки воды. Особенности процессов в электродиализных аппаратах. Принцип обратного осмоса. Удаление из воды растворимых газов. Задачи водно-химического режима теплосилового оборудования. Водные и химические промывки котлов энергоблоков. Современные методы консервации и пассивации оборудования. Основные задачи и принципы организации химического контроля водного теплоносителя. Расчетное задание. Технологический расчет ВПУ, БОУ и испарительных установок.</p>	<i>Нет</i>	<i>37</i>

Раздел(предмет) *Централизованное теплоснабжение*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Централизованное теплоснабжение</i>	Теплопотребление промышленных предприятий и объектов ЖКХ. Источники тепловой энергии. Методы регулирования отпуска теплоты из системы централизованного теплоснабжения. Тепловые сети и их элементы. Гидравлический, тепловой и прочностной расчёты. Расчетное задание. В процессе обучения слушатели выполняют расчетные задания.	<i>Решение задач</i>	50

Раздел(предмет) ***Тепловые электрические станции***

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Тепловые электрические станции</i>	Электроэнергетика – составная часть энергетики страны. Технологии производства электроэнергии и теплоты на ТЭС. Тепломеханическое и вспомогательное оборудование ТЭС. Методы расчета тепловых схем энергоблоков и ТЭС. Проектирование теплоэнергетической системы ТЭС. Повышение энергоэффективности ТЭС путем совершенствования тепловой схемы, новых теплообменных аппаратов и применения современных информационных технологий. Расчетное задание. Расчет элементов и подсистем принципиальной тепловой схемы энергоблока	<i>Решение задач</i>	86



Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	электростанции. Расчетный выбор оборудования энергоблока. Расчет показателей энергетической эффективности ТЭС. Задание №1. Расчет принципиальной тепловой схемы энергоблока в конструкторской постановке. Задание №2. Тепловой, гидравлический и прочностной расчеты одного из теплообменных аппаратов, входящих в состав тепловой схемы энергоблока.		

Раздел(предмет) *Парогазовые и газотурбинные установки ТЭС*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Парогазовые и газотурбинные установки ТЭС</i>	Простейшие тепловые схемы различных типов ПГУ. Технологические, конструктивные и тепловые схемы энергетических ГТУ. Конструктивная схема компрессоров ГТУ. Камеры сгорания ГТУ, виды сжигаемого в них органического топлива. Газовая турбина в качестве теплового двигателя ГТУ. Переменные режимы работы энергетических ГТУ. Эксплуатация энергетических ГТУ. Понятие о парогазовых энергетических технологиях. Парогазовые установки с котлами-утилизаторами. Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии с	<i>Решение задач</i>	52

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	использованием газотурбинной и парогазовой технологии. Парогазовые установки с параллельной схемой, тепловые схемы и показатели. Практические занятия. На практических занятиях предполагается выполнение следующих расчетов: •расчет тепловой схемы энергетической ГТУ (основные положения); •основные положения расчета тепловой схемы ПГУ с котлами утилизаторами. Расчетное задание. Конструкторский расчет котла-утилизатора.		

Раздел(предмет) *Экономика энергетики*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Экономика энергетики</i>	Современное состояние и перспективы развития энергетики Российской Федерации. Основные и оборотные средства предприятия. Издержки производства, себестоимость продукции. Тарифы, прибыль и рентабельность в энергетике. Методы технико-экономического обоснования проектных решений в энергетике. Практические занятия. Предполагается выполнение расчетов технико-экономической эффективности инвестиционных проектов, как нового строительства,	<i>Решение задач</i>	38

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	так и по внедрению новых технических решений на эксплуатируемых ТЭС на базе действующих в стране и отрасли типовых методик и рекомендаций, а также основных технико-экономических показателей ТЭС с учетом тематики выполняемых дипломных работ.		

Раздел(предмет) *Средства теплового контроля и автоматизация на ТЭС*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Средства теплового контроля и автоматизация на ТЭС</i>	Системы теплотехнического контроля. Измерение температуры. Измерение давления, разности давлений и уровня. Измерение расхода и количества жидкостей, газов, пара и теплоты. Методы и средства анализа газов и жидкостей. Основные понятия управления. Автоматические системы регулирования. Логические системы управления и технологических защит. АСУ ТП на базе программно-технических средств (ПТК). Технические средства автоматизации и технологических защит.	<i>Нет</i>	46

Раздел(предмет) *Надежность работы оборудования ТЭС*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Надежность работы</i>	Теория, методы оценки и критерии надежности.	<i>Решение задач</i>	54

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>оборудования ТЭС</i>	<p>Техническая диагностика энергетического оборудования. Ресурс и оперативная диагностика состояния металла оборудования и трубопроводов. Технический надзор за состоянием энергооборудования. Планирование и организация ремонтного обслуживания. Продление ресурса работы оборудования.</p> <p>Лабораторные работы. 1) Механические испытания металла на растяжение и ударную вязкость на автоматизированных машинах мирового уровня. 2) Методика и переносные приборы для безобразового экспресс-контроля механических свойств металла. Практические занятия. Оценка количественных показателей надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов. Расчет характеристик надежности и определение способов повышения надежности сложных систем. Расчетное задание. Расчетное задание выполняется для структурной схемы энергоблока и включает расчет показателей надежности и выбор способа повышения надежности энергоблока.</p>		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Менеджмент в энергетике</i>	Предмет, функции и технологии менеджмента. Производственный менеджмент. Кадровый менеджмент. Стратегический менеджмент. Управление продажами. Управление проектами. Специальные вопросы менеджмента в энергетике.	<i>Нет</i>	35

Раздел(предмет) **Электрооборудование тепловых электростанций**

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Электрооборудование тепловых электростанций</i>	Структура электростанций и энергосистем. Назначение и роль электрической части и электрооборудования. Эксплуатационные режимы работы. Требования к электрооборудованию. Структурные и главные схемы электроустановок, схемы собственных нужд. Синхронные компенсаторы. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы, и их характеристики. Конструкции, параметры и основные эксплуатационные характеристики выключателей. Разъединители, отделители, короткозамкатели, плавкие предохранители, заградители, разрядники, ограничители перенапряжений. Измерительные трансформаторы и устройства.	<i>Нет</i>	38

Раздел(предмет) **Природоохранные технологии на ТЭС**

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Природоохранные технологии на ТЭС</i>	<p>Влияние энергоустановок на окружающую среду. Рассеивание выбросов ТЭС и АЭС в атмосфере. Технологии снижения и контроль выбросов газообразных вредных веществ ТЭС в атмосферу. Золоулавливание. Обращение с золошлаками ТЭС и котельных. Шум энергетического оборудования и методы его снижения. Водопользование на энергопредприятиях. Экологически перспективные технологии водоподготовки на ТЭС и котельных. Технологии очистки сточных вод электростанций. Загрязнение окружающей среды электрическими и магнитными полями от электроустановок. Практические занятия. Цель практических занятий – закрепить и расширить знания, полученные на лекциях. Тематика практических занятий соответствует разделам курса, изложенного в лекциях. Лабораторные занятия. Расчет и выбор параметров дымовых труб для ТЭС по условиям рассеивания в атмосфере и соблюдения ПДК на уровне дыхания. Измерение уровня шумов от энергетического оборудования в зданиях энергопредприятий и на открытой местности. Измерение электрических и магнитных полей</p>	<i>Решение задач</i>	57

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>промышленной частоты от электроустановок.            Расчетное задание.            Расчетное задание включает в себя следующие вопросы:            расчет электрофильтра, обеспечивающего необходимую степень улавливания золы; расчет необходимой высоты дымовых труб для ТЭС;            расчет распространения шума на открытой местности от нескольких источников шума. Каждый слушатель получает индивидуальное расчетное задание, связанное с темой дипломной работы.</p>		


Раздел(предмет) **Режимы работы и эксплуатации ТЭС**

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Режимы работы и эксплуатации ТЭС</i>	<p>Режимы электрической нагрузки ТЭС и энергоблоков в суточном и сезонном периодах времени. Параметры и показатели эксплуатации энергоблоков ТЭС в номинальных режимах. Эксплуатация энергоблоков ТЭС при частичных нагрузках.            Методы расчета оборудования в эксплуатационных режимах.            Остановочно-пусковые режимы. Способы резервирования энергоблоков. Контроль и учет наработки оборудования и показателей надежности. Особенности эксплуатации оборудования</p>	<i>Решение задач</i>	62

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>ТЭЦ. Экспресс-испытания турбоустановок. Особенности эксплуатации парогазовых и газотурбинных ТЭС. Аварийные режимы работы энергоблоков. Лабораторные занятия. Расчет принципиальной тепловой схемы энергоблока на частичных нагрузках. Влияние недогрева воды в системе регенерации на показатели тепловой экономичности блока. Сравнение эффективности одно- и двухступенчатого подогрева сетевой воды. Приведение эксплуатационного расхода свежего пара к номинальным условиям. Расчетное задание. Расчет процесса расширения пара в турбине на номинальной и частичной нагрузке. Расчет расхода основного конденсата по линии рециркуляции обратно в конденсатор теплофикационной турбоустановки. Расчет необходимого расхода свежего пара по заданной теплофикационной нагрузке с помощью типовой энергетической характеристики турбоагрегата.</p>		

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)

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

(подпись)

**А.Г. Крохин**  
(расшифровка  
подписи)