



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) *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. Р7-Офис.Семинар о "Современных информационных технологиях. Правила поведения в сети интернет. Сравнительный анализ использования интернета в России и Мире."	<i>Решение задач</i>	46
<i>Промежуточная аттестация</i>	Зачет	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) *Теоретические основы теплообмена*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Теоретические основы теплообмена</i>	Основные положения теплообмена. Теплопроводность. Стационарные одномерные задачи теплопроводности. Нестационарные одномерные задачи теплопроводности. Методы	<i>Решение задач</i>	64

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	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 тепломассообмена. Двухфазный теплообмен. Кипение в большом объеме. Кипение в трубах. Теплообмен при конденсации пара. Тепломассообмен. 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 оребрения. Теплопроводность тел с внутренними источниками тепла. 3) Температурные поля в безграничной пластине, цилиндре бесконечной длины и телах конечных размеров при их охлаждении (нагревании). 4) Расчет коэффициентов теплоотдачи при конвективном теплообмене в однофазной среде. Теплообмен при фазовых		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	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).		
Промежуточная аттестация	Экзамен	Нет	

Раздел(предмет) **Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок**

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок	Техническая термодинамика как теоретическая основа теплоэнергетики. Термодинамическая система и окружающая среда. Равновесные и неравновесные состояния и процессы. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Термодинамические свойства и процессы идеального газа. Второй закон термодинамики.	Решение задач	64

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

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>аттестация</i>			

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

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Котельные установки и парогенераторы</i>	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. Самостоятельная работа. Проработка лекционного материала и литературы. Выполнение упражнений и курсового проекта. При освоении дисциплины	<i>Расчетно-графическая работа</i>	79

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	используются технологии VR на основе визуализации парового прямоточного котла ТГМП-314.		
<i>Промежуточная аттестация</i>	Экзамен	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) ***Паровые и газовые турбины***

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Паровые и газовые турбины</i>	Турбинные установки и их показатели. Рабочий процесс в ступени турбины. Многоступенчатые турбины. Работа турбины на переменном режиме работы. Турбины для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии. Конструкции паровых турбин различного типа. Система автоматического регулирования и система защиты турбоагрегата. Система маслоснабжения, масляные насосы. Системы уплотнителей вала генератора. Прочность элементов турбины. Основы эксплуатации турбины. Газотурбинные установки (схемы, циклы, основные элементы, особенности). Практические занятия. Проведение тепловых расчетов ступени турбины, многоступенчатых турбин, переменного режима работы ступени и группы ступеней. Расчетное задание. Проведение теплового расчета ступеней турбины,	<i>Расчетно-графическая работа</i>	84

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	разбивки теплоперепадов, расчету рабочих лопаток на прочность. При освоении дисциплины используются технологии VR на основе визуализации турбины Т-250 -240.		
Промежуточная аттестация	Экзамен	Нет	

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

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
Технология воды и водных режимов ТЭС и котельных	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 электролизных аппаратах. Принцип обратного осмоса. Удаление из воды растворимых газов. Задачи водно-химического режима теплосилового оборудования. Водные и химические промывки	Расчетное задание	37

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	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.		
<i>Промежуточная аттестация</i>	Зачет	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) ***Централизованное теплоснабжение***

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Централизованное теплоснабжение</i>	Общие понятия. Термины, исторический экскурс. Соотношение тепловых и электрических нагрузок в СССР и РФ. Основы расчета нагрузок. Состав систем теплоснабжения: элементы, функции, назначение. Динамика развития систем теплоснабжения в СССР и РФ. Особенности промышленного теплоснабжения и теплофикации. Промышленные и городские ТЭЦ. Виды и параметры теплофикационных турбин. ГТУ и ПГУ ТЭЦ. Тепловые сети: основные характеристики. Состав, элементы тепловых сетей, параметры работы. Температурный график. Особенности функционирования систем теплоснабжения в	<i>Решение задач</i>	<i>50</i>

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	современных условиях. Примеры работы СЦТ в разных городах и регионах страны. Методы и способы регулирования тепловой нагрузки (центральное, местное, индивидуальное). Оборудование для регулирования. Особенности расчета тепловых сетей: тепловой, гидравлический расчет. Пьезометрический график. Материалы трубопроводов. Долговечность и надежность тепловых сетей. Особенности теплоснабжения от атомных энергоисточников: отечественный и зарубежный опыт. Смарт технологии в системах теплоэнергоснабжения городов разного типа. Малая энергетика и децентрализованные системы теплоснабжения. Организация теплоснабжения за рубежом. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии в СЦТ. Биомасса, геотермальная энергия, солнечные коллекторы разной мощности, тепловые насосы, топливные элементы. Заводы по сжиганию ТБО с выработкой тепла и электроэнергии. Нормативные документы в области теплоснабжения. Общие принципы и новации Федерального Закона № 190-ФЗ от 2010 г. «О		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	теплоснабжении». Разработка Схем теплоснабжения городов и городских поселений: задачи, состояние дел, проблемы. Централизованное теплоснабжение. Зависимая и не зависимая схемы теплоснабжения. Регулирование теплопотребление зданий, групповое и индивидуальное регулирование, погодное регулирование. Схемы горячего водоснабжения. Утилизация теплоты вентвыбросов, регулирование вентиляции по потребности. Применение тепловых насосов в теплоснабжении. Учет расхода тепла , Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. Физические основы измерения расхода жидкости. Типы теплосчетчиков, их основные элементы. Критерии выбора приборов для измерения расхода тепла и теплоносителя. Измерение расхода тепла в трубопроводах большого диаметра.		
<i>Промежуточная аттестация</i>	Зачет	<i>Нет</i>	

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

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

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 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.	<i>Решение задач</i>	86
<i>Промежуточная аттестация</i>	Экзамен	<i>Нет</i>	

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 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.	<i>Решение задач</i>	52
<i>Промежуточная аттестация</i>	Экзамен	<i>Нет</i>	

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, 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.	<i>Решение задач</i>	38
<i>Промежуточная аттестация</i>	Зачет	<i>Нет</i>	

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

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Средства теплового контроля и</i>	Системы теплотехнического контроля. Измерение температуры. Измерение	<i>Семинар</i>	46

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>автоматизация на ТЭС</i>	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>Промежуточная аттестация</i>	Зачет	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) **Диагностика и ремонт тепломеханического оборудования ТЭС**

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Диагностика и ремонт тепломеханического оборудования ТЭС</i>	Методы и технические средства оперативной диагностики структурно-механического состояния металла оборудования и трубопроводов. Методические основы оперативного контроля механических свойств материалов вдавливанием индентора. Неразрушающий (безобразцовый) контроль механических свойств металла теплоэнергетического оборудования портативными и переносными приборами.	<i>Семинар</i>	<i>80</i>

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	Контроль характеристик механических свойств металлов в лабораторных условиях: определение характеристик кратковременной прочности и пластичности металлов и сплавов, определение характеристик сопротивления металла ударным нагрузкам и критической температуры хрупкости. Контроль микроструктуры углеродистых и легированных сталей, применяемых для изготовления энергетического оборудования. Восстановительная термическая обработка. Основные проблемы конструирования трубопроводов и их ОПС. Базовые элементы опорно-подвесных систем трубопроводов. Элементы опорно-подвесных систем трубопроводов, выпускаемые промышленностью. Работа ОПС при переходе трубопровода из одного состояния в другое. Дефекты элементов опорно-подвесной системы трубопроводов. Желательные и нежелательные элементы ОПС. Проектные ошибки. Определение нагрузок упругих элементов опорно-подвесных систем. Нормализация нагрузок на концевые заземления		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	трубопроводов. Регулировка нагрузки упругих элементов ОПС. Элементы - индикаторы проблем с трубопроводом и с ОПС. О программах выполнения прочностных расчетов по фактическим нагрузкам элементов ОПС. О установлении расчетной нагрузки элементов ОПС. Требования к организации, выполняющей ревизию ОПС и поверочные расчеты. Особенности прочностных расчетов при продлении ресурса трубопроводов. Содержание ТЗ на работы с ОПС при продлении ресурса трубопроводов. Организация ТОИР. Изменения требований Правил ТОИР. Ремонтная программа. Планирование и контроль за ТМЦ для ремонта. Проблемы ТОИР и предложения по их решению. Организация приемки оборудования из ремонта. Организация проведения ремонтных работ на ТЭС. Надзор, контроль выполнения, ремонтная документация.		
<i>Промежуточная аттестация</i>	Экзамен	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) **Менеджмент в энергетике**

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Менеджмент в энергетике</i>	Предмет, функции и технологии менеджмента. Производственный	<i>Мозговой штурм</i>	35

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	менеджмент. Кадровый менеджмент. Стратегический менеджмент. Управление продажами. Управление проектами. Специальные вопросы менеджмента в энергетике.		
<i>Промежуточная аттестация</i>	Зачет	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) *Экологические аспекты в энергетике и природоохранные технологии на ТЭС*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Экологические аспекты в энергетике и природоохранные технологии на ТЭС</i>	Экология в энергетике. Нормативные документы. Негативные воздействия энергетики на окружающую среду. Выбросы загрязняющих веществ от энергетического оборудования и методы их определения. Технологии снижения и контроль выбросов газообразных вредных веществ ТЭС. Нормативы в области охраны окружающей среды. Золоулавливание. Типы конструкций золоуловителей и их эффективность. Рассеивание выбросов ТЭС и АЭС в атмосфере. Дымовые трубы ТЭС. Обращение с золошлаками ТЭС. Шум энергетического оборудования и методы его снижения. Водопользование на энергопредприятиях. Виды сточных вод ТЭС и методы их снижения.	<i>Решение задач</i>	83

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	Загрязнение окружающей среды электрическими и магнитными полями от электроустановок. Практические занятия. Цель практических занятий – закрепить и расширить знания, полученные на лекциях. Занятие 1. Расчет выбросов основных загрязняющих веществ от ТЭС; Занятие 2. Расчет приземных концентраций от выбросов ТЭС. Лабораторные работы: Лабораторная работа 1. Расчет на ЭВМ с использованием специализированных программ выбросов ТЭС и полей приземных концентраций загрязняющих веществ; Лабораторная работа 2. Измерение уровня шума энергетического оборудования в помещениях и на открытой местности. Лабораторная работа 3. Измерения концентраций и расчет выбросов оксидов азота на котле ТЭЦ МЭИ.		
<i>Промежуточная аттестация</i>	Экзамен	<i>Нет</i>	

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

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Режимы работы и эксплуатации ТЭС</i>	Режимы электрической нагрузки ТЭС и энергоблоков в суточном и сезонном периодах времени. Параметры и показатели	<i>Решение задач</i>	62

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

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	теплофикационной турбоустановки. Расчет необходимого расхода свежего пара по заданной теплофикационной нагрузке с помощью типовой энергетической характеристики турбоагрегата.		
Промежуточная аттестация	Экзамен	Нет	

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