



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  
«Эксплуатация систем теплоснабжения»,*

Раздел(предмет) *Теоретические основы тепломассообмена*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Теоретические основы тепломассообмена</i>	Техническая термодинамика: Основные понятия и законы термодинамики Термодинамические параметры (температура, давление, объем), размерность. Понятия теплоты и работы. Принцип эквивалентности теплоты и работы. Первый закон термодинамики. Понятия внутренней энергии и энтальпии. Уравнение первого закона термодинамики для потока вещества. Понятие об обратимых и необратимых процессах. Второй закон термодинамики. Идеальный газ Термодинамические свойства идеального газа. Теплоемкость. Расчет изобарного процесса идеального газа (теплообменник). Дымовые газы котла как смесь идеальных газов. Состав и свойства смеси. Виды смешения. Определение	<i>Нет</i>	28

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>объема окислителя для сжигания газового топлива и объема продуктов сгорания. Реальный газ (вода и водяной пар)</p> <p>Отличия свойств реальных газов от идеальных. Фаза и фазовый переход. Тройная точка, критическая точка вещества. Фазовые диаграммы реального газа (p,V-, p,T-). Вода и водяной пар. Удельный объем, энтальпия и энтропия воды, влажного, сухого насыщенного и перегретого пара. Сверхкритическая область состояния пара. Расчет теплоты и работы расширения в изобарном (условно изобарном) процессе (теплообменник).</p> <p>Теплопередача в энергетическом оборудовании: (Теоретические основы тепломассообмена)</p> <p>Основные понятия Способы передачи теплоты. Температурный градиент. Гипотеза Фурье. Уравнение теплопроводности. Условия однозначности.</p> <p>Теплопроводность Стационарная теплопроводность в плоской бесконечной пластине (в системе плоских бесконечных пластин).</p> <p>Стационарная теплопроводность в круглом бесконечном цилиндре (трубе). Критический диаметр тепловой изоляции. Интенсификация процесса теплопередачи.</p>		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>Нестационарная теплопроводность.  Основные понятия.  Конвективный теплообмен (КТО) в однофазной среде.  Аналогии процессов КТО.  Основные понятия и уравнения КТО.  Безразмерные комплексы в задачах конвективного теплообмена. Теплоотдача при течении жидкости в трубах. Условия подобия физических процессов.  Аналогии процессов КТО.  Двухфазный теплообмен.  Кипение в большом объеме.  Режимы кипения и критический радиус пузырька. Теплоотдача при пузырьковом и пленочном кипении. Кризисы кипения.  Теплообмен при кипении в трубах. Теплообмен при конденсации пара. Общее описание процесса. Средний коэффициент теплоотдачи при конденсации на вертикальных поверхностях и на одиночной горизонтальной трубе.  Тепломассообмен.  Конвективный перенос.  Теплообмен излучением.  Основные законы теплового излучения.</p>		

Раздел(предмет) *Потребители в системах теплоснабжения*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Потребители в системах теплоснабжения</i>	<p>Классификация потребителей в системах теплоснабжения:  Классификация</p>	<i>Нет</i>	<i>14</i>

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>потребителей теплоты и методы определения ее расходов. Часовые и годовые расходы теплоты. Графики потребления теплоты. Коэффициент неравномерности потребления теплоты и число часов использования максимума. Расчет нагрузок: Укрупненный расчет тепловых нагрузок. Точный расчет нагрузок на отопление и вентиляцию. Расчет нагрузок на горячее водоснабжение. Суммарная сезонная тепловая нагрузка. Круглогодичная нагрузка. Годовой расход теплоты. Горячее водоснабжение: Классификация систем горячего водоснабжения. Схемы систем горячего водоснабжения. Гидравлический расчёт систем горячего водоснабжения. Защита систем горячего водоснабжения от коррозии</p>		

Раздел(предмет) *Системы теплоснабжения*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Системы теплоснабжения</i>	<p>Классификация систем теплоснабжения: Закрытые и открытые системы теплоснабжения. Водяные и паровые системы теплоснабжения. Выбор теплоносителя и системы теплоснабжения. Функциональные задачи систем. Потребители теплоты. Требования,</p>	<i>Нет</i>	<i>14</i>

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>потребителей теплоты к свойствам и параметрам теплоносителей. Зависимое и независимое присоединение. Методы регулирования систем централизованного теплоснабжения: Способы регулирования систем централизованного теплоснабжения на основе анализа уравнений теплового баланса. Центральное качественное, количественное и качественно-количественное регулирование тепловой нагрузки. Групповое и местное регулирование тепловой нагрузки. Сравнение методов регулирования. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов. Температурный график тепловых сетей: Регулирование однородной тепловой нагрузки. Отопительный график температур. Регулирование разнородной тепловой нагрузки по нагрузке отопление. Построение графиков температур и расходов теплоносителя на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. Построение графиков суммарного расхода теплоносителя. Регулирование разнородной тепловой нагрузки по суммарной нагрузке отопления и горячего водоснабжения. Повышенный и</p>		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>скорректированный граф</p> <p>Источники теплоты. Схемы источников теплоты: Виды источников теплоты.</p> <p>Паротурбинные ТЭЦ - тепловые схемы, основное и вспомогательное оборудование. Коэффициент теплофикации и режимы отбора теплоты. Совместная работа ТЭЦ и пиковой котельной района.</p>		

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 и наиболее распространённых водотрубных и жаротрубных водогрейных котлов. Конструкции современных и наиболее распространённых паровых котлов котельных. Виды топлива и его характеристики. Технологии сжигания топлива, топочные процессы.</p> <p>Золошлакоудаление для угольных котлов. Газо-воздушный тракт котла. Паро-водяной тракт котла. Гидродинамика рабочей среды в поверхностях с однофазным движением среды. Гидродинамика двухфазных потоков. Гидравлическая работа контура с естественной циркуляцией. Сепарация воды и пара. Основы теплового расчёта котлов. Тепловые схемы котельных.</p>	<i>Нет</i>	46


Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	Порядок расчета тепловой схемы котельной		

Раздел(предмет) ***Вспомогательное оборудование котельных***

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Вспомогательное оборудование котельных</i>	<p>1. Состав вспомогательного оборудования котельных. Назначение, выполняемые функции. Технологическая схема котельной. 2. Теплообменные аппараты. Типы, назначение, классификация. Конструкция теплообменного оборудования. Основы теплового расчета теплообменников. Условия и проблемы эксплуатации. Основы выбора и принципы расчета теплообменного оборудования. 3. Деаэраторы, назначение, типы и принцип работы. Конструкция деаэраторов различного типа. Удаление из воды растворимых газов. Влияние работы деаэраторов на надежность работы оборудования. 4. Насосы и насосные группы. Конструкция насосов. Типы насосов и их назначение. Понятие напора насоса и давление за насосом. Характеристики насосов и их использование. Режимы совместной работы насосов на сеть. Регулирование насосов и насосных групп. Способы повышения эффективности и методика расчета на сеть.</p>	<i>Нет</i>	<i>18</i>


Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>Гидроструйные насосы. Эжектора, элеваторы. 5. Арматура. Классификация арматуры. Типы и назначение арматуры. Обеспечение плотности арматуры. Уплотнения и уплотнительные материалы. 6. Удаление продуктов сгорания. Тягодутьевое оборудование. Естественная тяга. Регулирование тяги и подача воздуха. Система золошлакоудаления.</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	Петин С.Н.
	Идентификатор	R6f0dee6c-PetinSN-eb3bc6a8

С.Н. Петин