



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  
«Промышленная теплоэнергетика»,*

Раздел(предмет) *Физико-химические основы подготовки топлива, воды и  
очистки промышленных стоков*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Органическое топливо. Основы горения</i>	Органическое топливо. Состав исходного органического материала. Бассейновая классификация каменных углей. Теоретическое разложение твердого топлива. Основы горения. Жидкое топливо. Газообразное топливо.	<i>Нет</i>	53
<i>Показатели качества воды</i>	Технологические показатели качества воды. Углекислое разложение. Влияние примесей на работу источников тепловой энергии.	<i>Нет</i>	
<i>Предварительная очистка воды</i>	Предварительная очистка воды. Свойства коллоидных растворов. Условия протекания коагуляции.	<i>Нет</i>	
<i>Обработка воды методами ионного обмена</i>	Методы осаждения. Измерения технологических показателей качества воды. Ионный обмен. Катионит и катионирование.	<i>Нет</i>	
<i>Химическое обессоливание</i>	Химическое обессоливание. Схемы полного химического обессоливания. Регенерация фильтров.	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Мембранные технологии водоподготовки</i>	Мембранные методы очистки воды. Удаление газов из воды. Химические методы удаления газов из воды. Обработка воды в магнитном и акустическом поле.	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) ***Основы трансформации тепла***

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Циклы холодильных машин. Классификация трансформаторов тепла</i>	Термодинамические основы холодильных машин. Классификация трансформаторов тепла. Работа идеального парожидкостного трансформатора тепла по обратному циклу Карно.	<i>Нет</i>	68
<i>Парожидкостные компрессионные трансформаторы тепла</i>	Парожидкостные компрессионные трансформаторы тепла (холодильные и теплонасосные установки). Принципиальная схема и процессы работы. Температурные уровни подвода и отвода теплоты. Регенеративный теплообмен в парожидкостных компрессионных трансформаторах тепла. Многоступенчатые парожидкостные компрессионные трансформаторы тепла.	<i>Нет</i>	
<i>Каскадные рефрижераторные установки</i>	Каскадные рефрижераторные установки. Применение двухступенчатых теплонасосных установок в системах теплоснабжения.	<i>Нет</i>	
<i>Основные элементы</i>	Общая характеристика рабочих веществ	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>трансформаторов тепла. Хладагенты и хладоносители</i>	трансформаторов тепла. Хладагенты. Кривоагенты. Рабочие вещества абсорбционных установок. Хладоносители. Нагнетательные и расширительные машины трансформаторов тепла. Назначение и классификация. Основные методы регулирования трансформаторов тепла. Характеристики основных элементов трансформаторов тепла. Изменение работы испарителя, конденсатора, охладителя и компрессора при работе трансформатора тепла в нерасчетных условиях. Условия устоявшегося режима.		
<i>Сорбционные трансформаторы тепла</i>	Сорбционные трансформаторы тепла. Назначение и классификация. Работа идеального абсорбционного трансформатора тепла по повышающей и расщепительной схемам.	<i>Нет</i>	
<i>Струйные трансформаторы тепла</i>	Струйные трансформаторы тепла. Назначение и классификация. Типы струйных трансформаторов тепла. Пароэжекторная холодильная установка. Струйный компрессор.	<i>Нет</i>	
<i>Вихревые трансформаторы тепла</i>	Вихревые трансформаторы тепла. Процессы работы идеальной вихревой трубы. Реальная (действительная) вихревая труба.	<i>Нет</i>	
<i>Газовые трансформаторы тепла. Трансформаторы тепла,</i>	Газовые компрессионные трансформаторы тепла. Назначение и классификация. Идеальные газовые циклы со	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>работающие по квазициклу</i>	стационарными процессами. Газовый обратный цикл с регенеративным теплообменом. Реальные газовые трансформаторы тепла. Реальная газовая холодильная установка с вакуумным квазициклом.		

Раздел(предмет) *Гидрогазодинамика*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Основы гидростатики</i>	Предмет и задачи курса в области теплоэнергетики. Краткий исторический обзор развития гидрогазодинамики. Основные физические свойства жидкости. Сжимаемость, вязкость, текучесть. Гидростатика. Понятие элементарного объема. Силы и напряжения. Закон Паскаля. Уравнение Эйлера статического равновесия жидкости в скалярной и векторной форме. Режимы течений. Общие понятия о потерях напора. Распределение скоростей в трубах круглого сечения при ламинарном и турбулентном режимах течения.	<i>Нет</i>	<i>60</i>
<i>Основы кинематики и динамики жидкости и газа</i>	Формула Дарси-Вейсбаха. Коэффициент трения. Среднерасходная скорость и коэффициент Кориолиса при ламинарном режиме течения в круглых трубах. Обобщения на трубопроводах произвольных сечений. Практические способы	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>определения коэффициента трения. Понятие о гидравлически гладких поверхностях. Графики Кольбука. Общие понятия о гидравлическом расчете трубопроводов. Формула Шези и использование ее для расчета трубопроводов. Классификация местных гидравлических сопротивлений. Потери напора при внезапном расширении или сужении трубопровода. Потери напора в диффузорах и конфузорах Оптимальный угол раскрытия диффузора. Уравнения движения вязкой сжимаемой жидкости в напряжениях. Гипотезы о законах вязкого трения. Уравнение Навье-Стокса.</p>		
<p><i>Критерии подобия. Пограничные слои</i></p>	<p>Использование методов гидродинамического подобия для решения задач гидродинамики. Условия гидродинамического подобия течений. Критерии подобия, их физический смысл. Общие сведения о течении вязкой жидкости в пограничном слое. Ламинарный и турбулентный пограничный слой. Положение точки перехода ламинарного слоя в турбулентный. Коэффициент трения. Сопротивление тел, обтекаемых вязкой жидкостью.</p>	<p><i>Нет</i></p>	

Раздел(предмет) *Теоретические основы теплотехники*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<p><i>Первый закон термодинамики. Теплота, работа, внутренняя энергия. Теплоемкость газов. Второй закон термодинамики. Термодинамические циклы. Цикл Карно и его разновидности</i></p>	<p>Предмет термодинамики; уравнения состояния идеального и реального газа. Первый закон термодинамики. Теплота, работа, внутренняя энергия. Теплоемкость газов. Второй закон термодинамики. Термодинамические циклы. Цикл Карно и его разновидности, теорема Карно. Основные термодинамические процессы идеальных газов и их характеристики.</p>	<i>Расчетное задание</i>	75
<p><i>Водяной пар. Параметры водяного пара. TS и hS-диаграммы водяного пара. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара</i></p>	<p>Водяной пар. Параметры водяного пара. TS и hS-диаграммы водяного пара. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара.</p>	<i>Нет</i>	
<p><i>Паросиловой цикл Карно. Цикл Ренкина с перегревом пара</i></p>	<p>Паросиловой цикл Карно. Цикл Ренкина с перегревом пара</p>	<i>Нет</i>	
<p><i>Основы теории теплопроводности. Закон Фурье.</i></p>	<p>Основы теории теплопроводности. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное</p>	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности. Теплопередача</i>	уравнение теплопроводности. Условия однозначности. Теплопроводность при стационарном режиме. Теплопроводность плоской стенки. Теплопередача. Коэффициент теплопередачи. Конвективный теплообмен: основные понятия и определения. Теплопередача. Понятие гидродинамического и теплового пограничного слоя. Теплообмен при турбулентном и ламинарном течении.		
<i>Теплоотдача при свободном движении жидкости</i>	Теплоотдача при свободном движении жидкости. Теплоотдача при вынужденном продольном омывании плоской поверхности. Дифференциальные уравнения пограничного слоя.	<i>Нет</i>	
<i>Основные понятия теплообмена излучением. Законы теплового излучения</i>	Основные понятия теплообмена излучением. Коэффициенты поглощения, пропускания и отражения. Монохроматическое и интегральное излучение. Законы теплового излучения: закон Планка, Вина, Стефана-Больцмана, Ламберта, Кирхгофа. Угловые коэффициенты излучения. Геометрические свойства лучистых потоков.	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) *Теплогенерирующие установки*

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

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Теплогенерирующие устройства и их использование в промышленной теплоэнергетике</i>	Теплогенерирующие установки промышленных предприятий. Назначение, классификация.	<i>Нет</i>	57
<i>Паровые котлы. Схема производства пара на ТЭС</i>	Принцип работы и схемы парового котла. Технологическая схема производства пара на ТЭС. Технологическая схема производства пара в барабанных котлах. Основные характеристики парового котла.	<i>Нет</i>	
<i>Виды топлива и их характеристики. Топливо-транспортное хозяйство</i>	Состав и технические характеристики используемого топлива. Топливо-транспортное хозяйство и пылеприготовление на угольных электростанциях. Топливо-транспортное хозяйство газомазутных электростанций	<i>Нет</i>	
<i>Горение топлива. Уравнение теплового баланса котла</i>	Состав, объем продуктов сгорания. Общее уравнение теплового баланса. Сжигание твердого топлива в камерных топках. Сжигание жидкого и газового топлива в топках.	<i>Нет</i>	
<i>Системы газовоздушного тракта котлов. Аэродинамический расчет</i>	Системы газовоздушного тракта котлов. Аэродинамические сопротивления. Аэродинамический расчет воздушного тракта.	<i>Нет</i>	
<i>Паровые котлы. Водогрейные</i>	Водотрубные паровые котлы малой производительности.	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>котлы</i>	Паровые котлы с рабочим давлением до 2,4 МПа. Водогрейные котлы. Водогрейные котлы тепловой мощностью до 30 Гкал/ч.		

Раздел(предмет) ***Тепловые двигатели и нагнетатели***

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Принцип действия нагнетательных и расширительных машин</i>	Предмет и задачи дисциплины. Объемные нагнетатели. Классификация объемных нагнетателей. Области применения различных конструкций объемных нагнетателей. Области применения поршневых компрессоров. Работа цикла идеального поршневого компрессора. Степень повышения давления, удельная работа, производительность при одностороннем и двухстороннем подводе газа и мощность идеальной поршневой машины.	<i>Нет</i>	99
<i>Компрессоры и насосы</i>	Анализ работы цикла идеального поршневого компрессора при изотермном, адиабатном и политропном процессах сжатия газа в ступени. Определение мощности привода идеальной машины при различных процессах сжатия. Использование H-S для расчета поршневых машин. Термический цикл реального поршневого компрессора. Влияние мертвого пространства, гидравлических	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>сопротивлений газовых трактов и клапанов на работу цикла. Индикаторная диаграмма и работа цикла. Производительность реального поршневого компрессора. Коэффициент подачи, влияние мертвого пространства, начальных условий и гидравлических сопротивлений на производительность реального поршневого компрессора. Предельная степень повышения давления в одноступенчатом поршневом компрессоре. Многоступенчатое сжатие в поршневых компрессорах. Принципиальная схема промежуточного охлаждения. Оптимальное распределение степеней повышения давления в многоступенчатых компрессорах. Компрессорная установка. Баланс мощности компрессорной установки. Изотермический, адиабатный и политропный КПД компрессора. Характеристики поршневых компрессоров. Последовательность термодинамического расчета цикла поршневого компрессора. Особенности конструктивного выполнения поршневых компрессоров. Области применения крейскопфных и безкрейскопфных машин. Компоновка поршневых групп, системы смазки, конструкции клапанов.</p>		

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>Маркировка поршневых компрессоров. Основные элементы проектирования поршневых компрессоров. Компрессорные установки, состав и назначение элементов компрессорной установки с объемными и турбокомпрессорами. Основные особенности конструктивного исполнения фильтров, влаго-маслоудалителей, концевых и промежуточных охладителей. Системы охлаждения компрессоров: открытые, закрытые, с промежуточным теплоносителем. Открытые и закрытые градирни. Утилизация теплоты охлаждения.</p>		
<i>Паровые и газовые турбины</i>	<p>Классификация паровых турбин. Тепловая схема паротурбинной установки. Пути повышения эффективности цикла Ренкина. Влияние на термический КПД параметров цикла. Использование регенерации. Система оценки эффективности паровых турбин. Абсолютные и относительные КПД. Удельный расход пара, удельный расход топлива. Термический анализ процесса расширения пара в сопловом и рабочем аппаратах ступени паровой турбины. Использование полных (заторможенных) параметров для расчета сопловых аппарат паровых турбин. Уравнение</p>	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>количества движения. Аналитический способ определения полных параметров..</p> <p>Термодинамический анализ процесса расширения пара в ступени паровой турбины.</p> <p>Потери в сопловом и рабочем аппаратах и с выходной скоростью.</p> <p>Уравнение сохранения энергии для турбин.</p> <p>Частные случаи для сопловых и рабочих аппаратов. Основное уравнение турбомашин (турбинное уравнение Эйлера) для нагнетателей и турбин.</p>		
<i>Двигатели внутреннего сгорания</i>	<p>Кинематика турбомашин. Распределение скоростей и давлений в реактивных и активных ступенях турбомашин.</p> <p>Относительный лопаточный КПД активной ступени паровой турбины. Анализ относительных долей потерь (соплового и рабочего аппарата и с выходной скоростью) активной ступени паровой турбины.</p> <p>Анализ относительного лопаточного КПД ступени паровой турбины.</p> <p>Оптимальное значение <math>X_1</math>.</p> <p>Зависимость относительного лопаточного КПД, потерь в сопловых и рабочих аппаратах и с выходной скоростью активной ступени паровой турбины от <math>X_f</math>.</p> <p>Относительный лопаточный КПД реактивной ступени паровой турбины.</p>	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>Оптимальное значение <math>X_f</math> для реактивной паровой турбины. Зависимость относительного лопаточного КПД реактивной ступени турбины от <math>X_f</math>. Сравнение активных и реактивных ступеней паровых турбин.</p> <p>Обобщенная связь относительного лопаточного и внутреннего КПД паровой турбины. Потери протечек в уплотнениях, дискового трения, конденсации пара.</p>		

Раздел(предмет) ***Источники и системы теплоснабжения предприятий***

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Тепловая нагрузка потребителей</i>	<p>Классификация тепловой нагрузки. Методы расчета норм расхода тепла.</p> <p>Определение количества тепла на отопление, вентиляцию и ГВС. Расчет расходов тепла по укрупненным показателям.</p> <p>Годовые расходы тепла.</p> <p>Графики продолжительности тепловой нагрузки.</p> <p>Назначение. Принципы построения.</p>	<i>Нет</i>	<i>90</i>
<i>Классификация систем теплоснабжения</i>	<p>Классификация систем теплоснабжения.</p> <p>Классификация центральных котельных.</p> <p>Принципиальная схема паровой и водогрейной котельных.</p>	<i>Нет</i>	
<i>Классификация центральных котельных. Тепловые</i>	<p>Компоновка оборудования центральной котельной.</p> <p>Тепловой расчет паровой котельной. Основные режимы, для которых</p>	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>схемы котельных</i>	производится расчет тепловой схемы котельной.		
<i>Основное и вспомогательное оборудование центральных котельных</i>	Основное и вспомогательное оборудование котельной. Выбор оборудования.	<i>Нет</i>	
<i>Водяные системы теплоснабжения</i>	Водяные системы теплоснабжения. Классификация водяных систем теплоснабжения. Закрытые водяные системы теплоснабжения. Способы присоединения потребителей к закрытым системам теплоснабжения. Открытые водяные системы теплоснабжения. Достоинства и недостатки. Способы присоединения потребителей к открытым системам теплоснабжения.	<i>Нет</i>	
<i>Паровые системы теплоснабжения</i>	Паровые системы теплоснабжения. Способы присоединения потребителей к паровым системам теплоснабжения. Выбор теплоносителя и системы теплоснабжения. Основные преимущества воды как теплоносителя по сравнению с паром.	<i>Нет</i>	
<i>Гидравлический расчет тепловых сетей. Пьезометрический график</i>	Задачи гидравлического расчета. Основные расчетные зависимости гидравлического расчета водяных тепловых сетей. Линейное и местное падение давления. Гидравлический расчет паровых сетей и конденсатопроводов. Гидравлический расчет закольцованных сетей.	<i>Расчетное задание</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>Пьезометрический график. Назначение. Принципы построения. Способы поддержания давления в "нейтральных" точках.</p> <p>Выбор схемы присоединения абонентских установок к тепловым сетям. Определение параметров сетевых и подпиточных насосов.</p>		
<p><i>Оборудование тепловых сетей. Опоры и компенсаторы</i></p>	<p>Оборудование тепловых сетей. Трасса и профиль теплопроводов.</p> <p>Конструкции теплопроводов. Подземные теплопроводы в проходных, полупроходных и непроходных каналах.</p> <p>Бесканальные подземные теплопроводы. Надземные теплопроводы. Опоры теплопроводов. Назначение и классификация. Типы и назначение компенсаторов.</p> <p>Конструктивный расчет компенсаторов.</p>	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) ***Технологические энергоносители предприятий***

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<p><i>Виды, классификация и характеристика энергоносителей технологических энергосистем предприятий</i></p>	<p>Современные масштабы и перспективы производства и потребления энергоносителей на промышленных предприятиях. Обобщенное понятие о системе и энергоносителях.</p> <p>Показатели и характеристики системы.</p> <p>Методы оценки эффективности систем и их элементов.</p>	<i>Нет</i>	<i>111</i>

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Системы воздухоснабжения</i>	Системы воздухоснабжения.	<i>Нет</i>	
<i>Системы газоснабжения</i>	Потребление газа в технологических системах. Схемы снабжения предприятий природным газом.	<i>Нет</i>	
<i>Системы технического водоснабжения</i>	Основные направления использования воды на промышленных предприятиях. Прямоточные и оборотные системы водоснабжения. Охлаждающие устройства систем оборотного водоснабжения. Насосные станции систем водоснабжения.	<i>Нет</i>	
<i>Системы холодноснабжения</i>	Характеристики потребителей искусственного холода на предприятиях. Станции и цеха централизованной выработки холода для предприятий.	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) ***Проект системы воздухоснабжения группы цехов***

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

Раздел(предмет) ***Измерительные приборы в теплоэнергетике***

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Измерение температур . Виды погрешностей</i>	Температура и способы ее измерения. Классификация средств измерения температуры. Стекланные жидкостные термометры. Манометрические термометры. Термоэлектрические	<i>Нет</i>	87

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>термометры. Термоэлектрические цепи. Удлиняющие термоэлектродные провода. Милливольтметры. Компенсационный метод измерения термо-ЭДС. Автоматические потенциометры. Термометры сопротивления. Измерение сопротивления термометров. Мостовые схемы измерения сопротивления. Логометры. Пирометры. Методы измерения температуры по излучению. Устройство пирометров.</p>		
<i>Методы и средства измерения давления, расхода и уровня</i>	<p>Измерение давления, расхода и уровня. Измерительные преобразователи и схемы дистанционной передачи. Передающие преобразователи с магнитной компенсацией. Ферромагнитные преобразователи. Электросиловые преобразователи. Тензопреобразователи. Жидкостные манометры и дифманометры. Деформационные манометры и дифманометры. Грузопоршневые, электрические и другие манометры.</p>	<i>Нет</i>	
<i>Измерение расхода. Сужающие устройства. Типы расходомеров.</i>	<p>Измерение расхода по перепаду давления в сужающем устройстве. Градуировочные характеристики сужающих устройств. Методика использования сужающих</p>	<i>Расчетное задание</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Уровнемеры</i>	устройств. Погрешность измерения расхода. Расходомеры постоянного перепада давления. Ротаметры. Тахометрические расходомеры. Ультразвуковые расходомеры. Измерение расхода и количества теплоты. Измерение уровня. Уровнемеры с визуальным отсчетом. Гидростатические, поплавковые и буйковые уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Индуктивные уровнемеры. Термокондуктометрические уровнемеры. Измерение уровня сыпучих материалов. Измерение влажности.		
<i>Газоанализаторы. Методы анализа растворов</i>	Анализ состава газов. Объемные химические газоанализаторы. Тепловые газоанализаторы. Магнитные газоанализаторы. Оптические газоанализаторы. Хромотографические газоанализаторы. Электрические газоанализаторы. Методы анализа состава жидкостей. Кондуктометрический метод анализа растворов. Оптический метод анализа состава жидкостей.	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) ***Тепломассообменное оборудование предприятий***

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

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Основные виды и классификация теплообменного оборудования промышленных предприятий</i>	Теплопередающие и теплоиспользующие установки. Классификация теплообменных аппаратов. Аппараты периодического и непрерывного действия. Классификация теплоиспользующих установок.	<i>Нет</i>	87
<i>Виды и методы расчета теплообменного оборудования</i>	Виды расчета теплообменников. Классификация методов расчета теплообменных аппаратов. Основные инженерные методы расчета теплообменных аппаратов. Оптимизация конструктивных и режимных параметров при расчете теплообменного оборудования.	<i>Расчетное задание</i>	
<i>Рекуперативные теплообменные аппараты</i>	Рекуперативные теплообменные аппараты, их классификация, назначение и области применения. Основные конструкции. Схемы относительного движения теплоносителей. Распределение температур в трубах и каналах теплообменников. Теплообменные аппараты с оребрением. Рекуперативные теплообменники периодического действия. Тепловые трубы. Теплообменные аппараты на тепловых трубах.	<i>Нет</i>	
<i>Регенеративные</i>	Регенеративные теплообменные аппараты.	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>теплообменные аппараты</i>	<p>Теплообменники с неподвижной и подвижной насадками. Виды применяемых насадок. Изменение температур в насадке регенеративного теплообменника. Коэффициент аккумуляции насадки. Тепловой расчет регенеративных теплообменников. Виды теплообмена в регенераторе. Влияние характеристик насадки на тепловую эффективность регенератора.</p>		
<i>Смесительные теплообменники</i>	<p>Смесительные теплообменные аппараты. Принцип действия, области применения и конструкции смесительных теплообменников. Скрубберы Вентури. Контактные аппараты с активной насадкой (КТАН). Расчет смесительных теплообменников. Диаграмма «энтальпия-влажность» (H-d) влажного воздуха. Основные процессы обработки воздуха в H-d диаграмме. Процессы обработки воздуха в прямоточных и противоточных скрубберах. Тепловой баланс смесительного аппарата. Построение процесса изменения состояния воздуха в смесительном теплообменнике. Деаэраторы, их назначение, виды, конструкции, принципы действия, основы расчета.</p>	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Выпарные установки</i>	<p>Выпарные, опреснительные, кристаллизационные и испарительные установки, их назначение, виды и принцип действия.</p> <p>Основные конструкции выпарных аппаратов.</p> <p>Свойства растворов.</p> <p>Тепловые схемы выпарных и опреснительных установок, методика расчета. Материальный и тепловой балансы.</p> <p>Температурные депрессии.</p> <p>Особенности расчета греющих камер. Выпарные аппараты адиабатного вскипания. Аппараты погружного горения.</p> <p>Область их применения.</p>	<i>Нет</i>	
<i>Сушильные установки</i>	<p>Сушильные установки.</p> <p>Понятие о процессе сушки.</p> <p>Виды сушки материалов.</p> <p>Сушильные установки, их конструкции и принцип действия. Сушильные агенты. Основы кинетики и динамики сушки. Тепловой и материальный баланс конвективной сушильной установки. Построение процесса сушки в H-d диаграмме влажного газа.</p> <p>Способы интенсификации процесса сушки.</p>	<i>Нет</i>	
<i>Перегонные и ректификационные установки</i>	<p>Перегонные и ректификационные установки. Физико-химические и термодинамические основы процессов перегонки и ректификации. Фазовые диаграммы состояния смесей жидкостей, их построение. Основы кинематики массообмена.</p>	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	Материальный и тепловой баланс ректификационной колонны. Флегмовое число. Принципиальные схемы абсорбционных установок. Материальный и тепловой баланс абсорбера.		

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

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Классификация парогенераторов и технологическая схема производства пара</i>	Функциональное назначение парогенераторов, их виды. Принципиальная схема и работа паровых котлов с естественной, вынужденной циркуляцией и прямоточных котлов. Основные характеристики, маркировки парогенераторов. Технологическая схема производства пара, ее работа, функциональное назначение ее элементов. Работа парогенератора в этой схеме, требования, предъявляемые к парогенератору. Достоинства и недостатки термодинамического цикла схемы.	<i>Нет</i>	<i>105</i>
<i>Камерное сжигание топлива</i>	Сжигание топлива в камерных топках и их классификация. Зависимость удельного тепловыделения от коэффициента избытка воздуха. Распределение температуры в топочной камере. Адиабатическая температура в топке. Определение энерговыделения и ее	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	<p>значение в топочной камере. Горелочные устройства. Типы, конструкции, принцип действия, технические характеристики. Расположение горелочных устройств в котле. Конструкции факельных топок с твердым шлакоудалением. Условия эффективного горения твердого топлива, величина <math>q_4</math>, <math>q_3</math> для разных топлив. Зависимость энерговыделения на длительность пребывания частиц в топочной камере. Область применения. (2 часа). Факельные топки с жидким шлакоудалением, описание конструкции и зон состояния шлака и золы, достоинства и недостатки топок. Значение температур и энерговыделения в топках, величина <math>q_4</math>, <math>q_3</math>. Область применения. Вихревые топки (циклонные, с пересекающимися струями), описание конструкции, принцип работы, технические характеристики. Область применения.</p>		
<i>Температурный режим поверхности нагрева</i>	<p>Режимы течения пароводяной смеси, параметры течения. Условия охлаждения металла поверхностей нагрева. Изменение температуры по водопаровому тракту барабанного котла.</p>	<i>Нет</i>	
<i>Парогенерирующие и пароперегре</i>	<p>Тепловосприятие парогенерирующих поверхностей и их</p>	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>вательные поверхности</i>	компоновка. Гладкотрубные топочные экраны, схема расположения экранов. Газоплотные сварные, шиповые экраны. Конструкции и типы пароперегревателей. Конвективные, радиационные, ширмовые. Компоновка, схемы, расположение, область применения.		
<i>Низкотемпературные поверхности нагрева</i>	Условия работы, компоновка. Распределение температурных напоров при одноступенчатой, двухступенчатой компоновке. Виды экономайзеров. Виды воздухоподогревателей. Характеристики трубчатых, конструкция, температура подогрева воздуха. Регенеративные воздухоподогреватели, принципиальная схема, работа, характеристики.	<i>Нет</i>	
<i>Паровые котлы</i>	Конструкции, принцип работы, технические характеристики, область использования паровых котлов серии Е, ДЕ, КЕ, ДКВР, К-50-40-1, БМ-35, БКЗ-210-140 ТПЕ-208.	<i>Нет</i>	
<i>Водогрейные котлы</i>	Назначение, классификация, принцип работы, конструкции, маркировка, теплопроизводительность водогрейных котлов: чугунные секционные водогрейные котлы котлы серии ТВГ, КВ-ТСВ, КВ-ТС-10, -20, -30; ПТВ-30, -50; КВ-ГМ-10, -20, -30; КВ-ГМ-50 -100, -180. (4 часа).	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) **Реконструкция парового котла при переводе его на новый состав или вид топлива**

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

Раздел(предмет) **Инженерные сети зданий и сооружений**

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Характеристика и классификация систем отопления. Схемы теплоснабжения зданий</i>	Централизованное и индивидуальное теплоснабжение зданий. Принципиальная схема ЦТП. Характеристика и классификация систем отопления. Основные схемы систем отопления. Тепловой режим отапливаемого помещения. Особенности расчетных условий теплообмена на ограждающих поверхностях. Тепловая мощность систем отопления. Расчет теплотерьер зданий. Схемы водяного отопления. Гидравлический расчет системы водяного отопления.	<i>Нет</i>	66
<i>Назначение и классификация систем вентиляции. Оборудование систем вентиляции</i>	Назначение и классификация систем вентиляции. Определение расчетного воздухообмена. Естественная и механическая вентиляция. Расчет систем вентиляции. Оборудование систем вентиляции.	<i>Нет</i>	
<i>Системы водопровода и канализации зданий и сооружений</i>	Системы водопровода и канализации зданий и сооружений. Схемы внутреннего водопровода. Гидравлический расчет водопровода. Очистка вод из природных источников и сточных вод. Оборудование	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	водопроводных сетей.		
<i>Системы газоснабжения и кондиционирования</i>	Сведения о природных газах. Газораспределительные пункты. Внутридомовые газопроводы. Оборудование систем газоснабжения. Кондиционирование воздуха. Системы кондиционирования и их оборудование.	<i>Нет</i>	
<i>Пожаробезопасность зданий. Экология зданий и сооружений</i>	Пожаробезопасность зданий. Системы дымоудаления. Требования и контроль за системами дымоудаления. Экология зданий и сооружений: выбросы вредных веществ в атмосферу, сбросы загрязненных стоков, утилизация отходов.	<i>Нет</i>	

**Раздел(предмет) *Теплоэнергетические системы и энергобалансы промышленных предприятий***

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Понятие энергетического баланса. Этапы составления энергобаланса</i>	Методы анализа и синтеза теплотехнических систем. Понятие энергетических балансов систем теплоэнергоснабжения. Этапы составления энергобалансов. Принципы работы и способы построения. Оценка погрешности при составлении энергетических балансов.	<i>Нет</i>	62
<i>Иерархическая структура энергетического</i>	Устойчивость решения теплоэнергетических задач. Иерархическая структура энергобалансов сложных объектов. Увязка уровней в	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>баланса. Увязка уровней в энергобалансе. Особенности и методов составления энергобалансов</i>	иерархической сложной модели. Особенности методов составления энергетических балансов.		
<i>Разработка алгоритмов реализации энергобалансов на ЭВМ</i>	Статистические математические модели; их особенности. Динамические математические модели; их особенности. Разработка алгоритмов реализации энергетических балансов на ЭВМ. Использование готовых оболочек и программ математического обеспечения ЭВМ для построения алгоритма решения и программы расчетов различных энергобалансов.	<i>Нет</i>	
<i>Принципы составления энергобалансов конструктивных элементов теплоэнергетического оборудования</i>	Принципы построения энергобалансов конструктивных элементов теплоэнергетического оборудования. Оптимизация конструкции элементов теплоэнергетических систем. Выбор функции и метода решения	<i>Нет</i>	
<i>Применение энергетических балансов для расчета процессов и схем теплоэнергетических установок</i>	Применение энергетических балансов для расчета процессов и схем теплоэнергетических установок.	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Применение энергетических балансов для распределения нагрузки между агрегатами теплоэнергетических установок</i>	Применение энергетических балансов для распределения нагрузки между агрегатами тепловых электрических станций.	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) **Основы инженерного проектирования теплоэнергетических систем**

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Инженерное проектирование. Законодательно-нормативная база проектирования</i>	Общие сведения о проектировании. Особенности проектирования теплоэнергетических систем. Задачи и методы инженерного проектирования. Общая характеристика ЕСКД. Стадии разработки. Законодательно-нормативная база проектирования. Специализированные проектные организации. Состав нормативной базы проектирования. Этапы проектирования в строительстве. Порядок обоснования инвестиций в строительство.	<i>Нет</i>	59
<i>Программные средства для научно-технических расчетов и их применение</i>	Системы автоматизированного проектирования теплоэнергетических систем предприятий. Иерархия состава САПР СТЭСИ и их инвариантная структура;	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<p>для моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем энергообеспечения</p>	<p>Создание чертежей в среде AutoCAD.  Автоматизированное создание чертежей в AutoCAD с применением пакетных файлов.  Применение математического пакета MatLAB для подготовки пакетных файлов AutoCAD.  Математическое обеспечение задач проектирования.  Математические методы, применяемые при выполнении проектных работ. Аппроксимация экспериментальных данных.  Роль и место технических и оптимизационных расчетов при выполнении проектов.</p>		
<p>Технико-экономическое обоснование проектных разработок и их оптимизация</p>	<p>Технология выполнения и оформления технической документации на проектируемый объект.  ГОСТ 7.32-2001.  Комплектация проектно-конструкторской документации для энергетических установок и систем теплоэнергоснабжения предприятий. Расчет надежности ТЭС. Основные понятия теории надежности. Характеристика стандарта ССНТ. Анализ надежности ТЭС на основе графа перехода состояний.  Методы обеспечения надежности на различных этапах жизненного цикла ТЭС.</p>	<i>Нет</i>	
<p>Методы нечеткой логики при</p>	<p>Методы учета неопределенности исходной информации на различных</p>	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>проектирование СТЭС</i>	стадиях проектирования СТЭС. Применение методов нечеткой логики при проектировании СТЭС.		

Руководитель  
Филиал МЭИ в г.  
Смоленск, ЦПП  
"Энергетик"

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Максимкин В.Л.
	Идентификатор	R9e14050c-MaximkinVL-G14050C2

(подпись)

В.Л.  
Максимкин

(расшифровка  
подписи)

Начальник ОДПО

(должность)

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

(подпись)

А.Г. Крохин

(расшифровка  
подписи)