



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*

*«Математическое моделирование процессов теплообмена»,*

Раздел(предмет) *Математическое моделирование процессов теплообмена*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Актуальность использования математического моделирования</i>	Методология научных исследований. Основы передачи тепла и способы передачи тепла. Использование теории подобия для переноса единичного опыта на большую группу случаев данного явления. Использование таких понятий как модель, математическое моделирование и математическая модель. Два метода выбора системы координат и общая формулировка законов сохранения. Вывод уравнения неразрывности и уравнения энергии в одномерной постановке задачи.	<i>Нет</i>	30
<i>Повышение эффективности теплообменных поверхностей при использовании</i>	Различные способы интенсификации теплообменных поверхностей. Применение ребер в качестве интенсификаторов процесса. Стационарное и нестационарное охлаждение	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>iii ребер</i>	(нагрев) одиночного ребра. Аналитическое решение уравнения энергии для нестационарного охлаждения ребра. Явная и неявная схема. Число Био и коэффициент эффективности ребра. Понятие идеального ребра. Теплопроводность через оребренную стенку.		
<i>Конвекция. Ламинарное обтекание плоской пластины</i>	Преобразование системы дифференциальных уравнений неразрывности, движения и энергии для модели пограничного слоя. Определение толщины пограничного слоя и толщины вытеснения. Обтекание плоской пластины при ламинарном режиме течения. Использование безразмерных координат. Определение местного и среднего коэффициента сопротивления трения на поверхности пластины. Образование гидродинамического пограничного слоя. Соотношение между тепловыми и гидродинамическими слоями, аналогия Рейнольдса. Зависимости для чисел Нуссельта и для определения средней теплоотдачи.	<i>Нет</i>	
<i>Численные методы решения тепловых задач</i>	Решение тепловых задач методом контрольного объема. Использование граничных условий первого, второго и третьего рода. Преобразование дифференциального	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	уравнения в дискретный аналог и использование метода прогонки для решения системы линейных уравнений. Основные правила, которые должны выполняться для обеспечения физичности решения и сохранения баланса.		
<i>Турбулентное обтекание плоской пластины</i>	Образование турбулентного пограничного слоя. Области течения в турбулентном пограничном слое. Распределение скорости в различных областях течения, универсальный профиль скорости. Модель пути смешения Прандтля. $k$ - $\epsilon$ модель турбулентности, кинетическая энергия турбулентных пульсаций, скорость диссипации этой энергии. Использование пристенных функций. Вычисление коэффициента трения и теплообмена по профилю скорости и температуры. Понятия SKAN и SKIN. Переходный пограничный слой. Факторы, влияющие на поведение потока при естественном переходе.	<i>Нет</i>	
<i>Различные способы расчета теплообменных аппаратов</i>	Численные модели для прямоточного и противоточного теплообмена. Средний логарифмический напор. Метод $\epsilon$ -N, эффективность, число единиц переноса. Метод вычисления поля давления. Методы оптимизации теплообмена. Выбор критериев оптимизации	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	теплообменного аппарата. Расчет теплообмена в программном комплексе Phoenics.		
<i>Гидродинамика и теплообмен в канале</i>	Гидродинамика и теплообмен в плоском канале и трубе при ламинарном течении. Формула Пуазейля, вывод коэффициента сопротивления. Определение длины начального участка. Формула Дарси-Вейсбаха. Смыкание гидродинамических и тепловых пограничных слоев. Гидродинамика и теплообмен в плоском канале и трубе при турбулентном течении. Выражение для $\xi$ и $Nu$ при турбулентном течении в канале. Способы интенсификации теплообмена.	<i>Нет</i>	

Руководитель ТМПУ

	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