

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины М1.ДВ.1 «Интенсификация тепломассообменных процессов»

1. Цели освоения дисциплины

Дальнейшее ускорение научно-технического прогресса, повышение технологических характеристик, эффективности и надежности работы теплообменного оборудования и теплообменных аппаратов для энергетической, химической, нефтяной и газовой промышленности непосредственно связаны с эффективным использованием новейших результатов научных исследований процессов тепло- и массопереноса, разработанных расчетных зависимостей и рекомендаций, а также с широким обобщением имеющегося материала.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Данная учебная дисциплина включена в раздел "М1.ДВ.1 Общенаучный цикл «Дисциплины по выбору». Осваивается на первом курсе (2 семестр). Экзамен.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Знать о: применении современных методов проектирования, расчета, математического, физического и компьютерного моделирования; использовании средств конструкторско-технологической информатики и автоматизированного проектирования.

Владеть: Знаниями разделов науки и техники, содержащие совокупность средств, приемов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на создание конкурентоспособной продукции машиностроения и основанной на применении современных методов и средств проектирования, расчета, математического, физического и компьютерного моделирования..

Демонстрировать и применять полученные знания на практике по разработке эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных проектов.

В результате освоения дисциплины формируются компетенции:

Профессиональные:

Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов (ПК-20);

Способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований (ПК-21).

4. Содержание и структура дисциплины.

Выбор и обоснование методов интенсификации теплообмена. Различные методы интенсификации теплообмена в каналах. Условия, определяющие выбор метода. Классификация и эффективность методов интенсификации конвективного теплообмена в каналах. Основные методы интенсификации. Сравнительная эффективность методов. Разработка эффективных методов

интенсификации теплообмена, соответствующих конструкций теплообменных поверхностей и технологии их изготовления. Разработка методик расчета теплообмена и гидравлического сопротивления для выбранных методов интенсификации. Интенсификация теплообмена при ламинарном течении в каналах с дискретной шероховатостью. Каналы с винтовой накаткой. Каналы со спирально-винтовыми проволочными вставками. Каналы с поперечной дискретной шероховатостью. Дискретно-шероховатые каналы (ДШК) при турбулентном течении теплоносителя. Дискретно-шероховатые поверхности теплообмена. Каналы со сплошной шероховатостью стенки. Каналы с поперечными кольцевыми выступами. Каналы со спиральными выступами и пружинными вставками. Кольцевые и спиральные канавки на поверхности теплообмена. Сферические углубления на поверхности теплообмена. Конструктивные способы интенсификации. Интенсификация закруткой потока теплоносителя. Теплообмен в каналах типа конфузور – диффузор. Развитые (оребренные) поверхности теплообмена. Интенсификация теплообмена при пленочном течении. Модели турбулентного пограничного слоя. Методы моделирования. Процессы переноса импульса и тепла в пограничном слое. Гидродинамическая аналогия. Модель Прандтля (двухслойная модель турбулентного пограничного слоя). Модель диффузионного пограничного слоя Ландау – Левича. Модель Кармана. Развитие моделей турбулентности. Консервативные свойства пограничного слоя. Определение коэффициентов теплоотдачи. Теплоотдача от гладкой пластины. Расчет теплоотдачи для трубы. Теплоотдача с учетом входного участка. Расчет теплоотдачи для шероховатой пластины. Расчет теплоотдачи в каналах с элементами интенсификации. Моделирование и расчет теплоотдачи от шахматных и коридорных пучков труб. Особенности поперечного обтекания пучков труб. Расчет теплоотдачи при турбулентном обтекании шахматных пучков труб. Расчет теплоотдачи при турбулентном обтекании коридорных пучков труб. О форме обобщения экспериментальных данных на основе гидродинамической аналогии на примере поперечного обтекания шахматного пучка труб. Дисперсно-кольцевые потоки газа и жидкости. Модель гидродинамических характеристик пленочного течения. Некоторые гидродинамические закономерности восходящего двухфазного потока в шероховатой трубке. Влияние шероховатости стенки на толщину пленки жидкости при гравитационном стекании. Коэффициенты массоотдачи в жидкой фазе. Закрученные (вихревые) дисперсно-кольцевые потоки газа и жидкости. Дисперсно-кольцевые потоки в каналах с шероховатыми стенками. Массоотдача в газовой фазе. Математические модели противоточных аппаратов. Теоретические основы моделирования. Математическая модель тепломассопереноса в колонне с провальными тарелками. Математическая модель насадочной массообменной колонны. Расчетные формулы гидравлических и тепломассообменных характеристик контактных устройств. Гидравлическое сопротивление каналов с элементами интенсификации. Гидравлическое сопротивление барботажных тарелок.

Перепад давления зернистого слоя. Пленочные аппараты. Формулы для расчета коэффициентов теплоотдачи. Расчет массообменных процессов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 часов.

Форма контроля: экзамен.

Составитель Галиакбаров А.Т.