

Титульный лист
методических
рекомендации по изучению
дисциплины



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/40

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова
Кафедра теплоэнергетики

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по изучению дисциплины «Тепломассообмен»
для студентов специальности 5В071700 «Теплоэнергетика»

Павлодар

Лист утверждения
методических
рекомендаций по
изучению дисциплины



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/41

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

_____ Пфейфер Н.Э.
«___» _____ 20__ г.

Составитель: старший преподаватель, магистр техники _____ Тулебаева Ж.А.

Кафедра теплоэнергетики

Методические рекомендации
по изучению дисциплины «Тепломассообмен»

для студентов специальности 5В071700 «Теплоэнергетика»

Рекомендовано на заседании кафедры

«___» _____ 20__ г., протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ Глазырин С.А. «___» _____ 20__ г.

Одобрено УМС энергетического факультета

«___» _____ 20__ г., протокол № _____

Председатель УМС _____ Кабдуалиева М.М. «___» _____ 20__ г.

ОДОБРЕНО:

Начальник УМО _____ Варакута А.А. «___» _____ 20__ г.

Одобрена учебно-методическим советом университета

«___» _____ 20__ г. Протокол № _____

1 Цели дисциплины

Дать студентам обширные и глубокие знания о фундаментальных законах и методах анализа и расчета процессов тепломассообмена, выработать практические навыки определения характеристик тепломассообменных процессов теплоэнергетических устройств и аппаратов.

Задачи дисциплины

изучить основные теоретические положения, точные и приближенные методы решения уравнений процессов тепломассообмена, представляющие интерес для подготовки специалистов квалификации «Теплоэнергетика» широкого профиля.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

иметь представление:

- о явлениях переноса импульса, тепла и массы;
- о решениях уравнения теплопроводности и простейшей системы уравнений конвективного теплообмена в однородной среде с постоянными теплофизическими свойствами при различных условиях однозначности;
- о решении задач конвективного теплообмена методами теплового пограничного слоя, подобия явлений теплообмена, релаксации, конечных разностей и элементов физических аналогий и моделирования процессов теплообмена;
- определять коэффициент теплоотдачи при естественном и вынужденном движениях жидкости, а также при фазовых переходах;
- рассчитывать теплообмен излучением и теплоотдачу при сложном теплообмене;
- рассчитывать теплопередачу и определять тепловые потери различных элементов теплообменных аппаратов.

Содержание тем дисциплины

Тема 1. Введение

Предмет курса, общие понятия. Основные процессы передачи тепла: теплопроводность, конвективный теплообмен. Теплоотдача. Теплопередача. Основные количественные характеристики процессов переноса тепла: количество тепла, тепловой поток, плотность теплового потока, мощность внутренних источников тепла. Этапы развития учения о тепло- и массообмене [1, с.3-10; 2, с. 5-16].

Тема 2. Теплопроводность

Понятие о пористой стенке и теплопроводности при наличии внутренних источников тепла для плоской, цилиндрической и шаровой стенки. Передача тепла через шаровую стенку. Многослойная цилиндрическая стенка, критический диаметр тепловой изоляции трубы. Передача тепла через шаровую стенку. Теплопроводность в стержне постоянного и переменного сечения, круглое ребро постоянной толщины. Теплопроводность при стационарном режиме. Теплопроводность плоской однородной и многослойной стенки. Теплопроводность однородной и многослойной цилиндрической стенки. Граничные условия 1-го, 2-го и 3-го рода при стационарной теплопроводности [1, с. 10-15; 2, с. 25-45].

Тема 3. Теплопередача

Интенсификация процесса теплопередачи, теплопередача ребристых стенок. Эффект оребрения стенки. Теплообменники их и классификация. Особенности расчета теплообменников [2, с. 46-82; 3, 17-35].

Тема 4. Конвективный теплообмен в однородной среде

Особенности теплообмена. Уравнение Лайона. Теплоотдача при ламинарном, турбулентном и переходном режимах течения жидкости в трубе. Теплоотдача при течении жидкости в изогнутых трубах и в трубах некруглого поперечного сечения. Точные решения и экспериментальные данные теплоотдачи тел в УСК. Составление уравнения энергии. Его анализ. Приближенный учет подъемной силы в уравнениях движения вязкой несжимаемой жидкости. Система дифференциальных уравнений слабонеизотермического теплообмена слабосжимаемой вязкой жидкости и условия однозначности. Повышение температуры вследствие адиабатического торможения.

Теплообмен при ламинарном течении Куэтта. Распределение скорости и температуры. Связь между адиабатными температурами сжатия и трения. Коэффициент восстановления. Максимальная температура.

Теория подобия конвективного теплообмена. Приведение дифференциальных уравнений конвективного теплообмена к безразмерному виду. Критерий подобия и критериальные уравнения. Моделирование. Эмпирический метод получения критериальных уравнений. [3, с. 62 -211].

Тема 5. Тепломассообмен при фазовом переходе и химических превращениях

Теплоотдача при пленочной конденсации движущегося пара на горизонтальных одиночных трубах и пучках труб и на вертикальной стенке, а также внутри труб. Механизм теплообмена и теоретические и экспериментальные данные теплоотдачи при капельной конденсации пара.

Тепломассообмен в двух компонентной среде и при химических превращениях. Механизмы, виды и закон диффузии. Стефанов поток. Тепло- и массоотдача. Уравнение массоотдачи. Системы дифференциальных и критериальных уравнений массоотдачи. Тройная аналогия. ТМО при конденсации пара в парогазовой смеси. ТМО при испарении жидкости в парогазовую среду. ТМО при химических превращениях. [3, с. 231 -302].

Тема 6. Теплообмен излучением

Лучистый теплообмен продуктов сгорания в пучке труб. Методы исследования лучистого теплообмена. Геометрические характеристики системы излучающих тел и свойства лучистых потоков. Теплообмен излучением между теплом и оболочкой. Лучистый теплообмен между плоскопараллельными поверхностями. Лучистый теплообмен между серыми телами с высокими коэффициентами поглощения. Метод поточной алгебры. Определение угловых коэффициентов облученности (УКО) методом поточной алгебры. Действие теплозащитных экранов. Особенности излучения и поглощения газов. Расчет теплового излучения продуктов сгорания. Тепловое излучение пламени. [3, с. 305 -331].

Список литературы

Основная:

- 1 Теплообмен. Краткий конспект лекций / Тулебаева Ж. А. – Павлодар: изд-во «Кереку», 2007 – 54 с.
- 2 Теплообмен: учебник для студ. вузов, обучающихся по направлению. В.С. Швыдкий, Ю. Г. Ярошенко. Изд. 2-е, перераб. и доп.- М. : Академкнига, 2002.- 455 с.- (Учебники для вузов)
- 3 Теплообмен: учеб пособие для студ. вузов / О. Н. Брюханов, С. Н. Шевченко.- М. : Изд-во АСВ, 2005.- 460 с.

Дополнительная:

- 4 Темирбаев Д. Ж. Теплообмен: Решение задач с использованием ЭВМ. – Алматы: АИЭС, 2004. – 64 с.
- 5 Темирбаев Д.Ж. Теплообмен: Лабораторный практикум. – Алматы: АИЭС, 2003. – 44 с.
- 6 Теплообмен. Методические указания к лабораторным работам / Тулебаева Ж.А. – Павлодар: изд-во «Кереку», 2010 – 41 с.
- 7 Теплотехника: учебник для студ. вузов / В. Л. Ерофеев, П. Д. Семенов, А. С. Пряхин.- М. : Академкнига,2006.- 488 с.