



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DE TOMAR**

CURSO	Licenciatura em Engenharia do Ambiente e Biológica	ANO LETIVO	2014/2015
--------------	--	-------------------	-----------

UNIDADE CURRICULAR	ANO	SEM	ECTS	HORAS TOTAIS	HORAS CONTACTO
Fenómenos de Transferência	2	2	5	135	60 (30 T; 30 TP)

DOCENTES	Professora Adjunta Dina Mateus
-----------------	--------------------------------

OBJETIVOS E COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER

A disciplina tem por objetivo o estudo e o desenvolvimento de competência sobre os mecanismos de transporte de calor e massa, que servem de base à prática industrial ligada ao dimensionamento e projeto, de reatores e equipamento para operações unitárias em engenharia do ambiente e biológica. Os alunos deverão ser capazes de:

- (a) interpretar o comportamento de sistemas térmicos; determinar perfis de fluxo e de temperatura em sólidos, em estado estacionário e transiente; calcular espessuras de isolamento; determinar taxas de transferência de calor em interfaces sólido-fluido, com convecção e com permuta de radiação; dimensionar permutadores de calor;
- (b) compreender os conceitos de transferência de massa; determinar perfis de fluxo e concentração para os casos simplificados da 1ª lei de Fick; determinar taxas de transferência de massa por difusão em estado transiente; determinar taxas de transferência de massa por convecção utilizando o conceito de coeficiente de transferência de massa.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1 Condutividade térmica e mecanismos de transporte de energia

1.1 Condução

1.1.1 Lei de Fourier da condução de calor

1.1.2 Condutividade térmica

1.2 Convecção natural e forçada

1.3 Radiação

2 Distribuições (perfis) de temperatura em sólidos e em fluxo laminar

2.1 Condução de calor numa parede sólida

12

- 2.2 Condução de calor através de paredes compósitas
 - 2.2.1 Paredes retangulares
 - 2.2.2 Paredes cilíndricas
- 2.3 Aletas e superfícies estendidas
- 3 Distribuições (perfis) de temperatura com mais de uma variável independente**
 - 3.1 Condução de calor em sólidos em estado transiente
- 4 Transporte interfacial - convecção**
 - 4.1 Introdução
 - 4.2 Definição de coeficientes de transferência de calor
 - 4.2.1 Escoamento em condutas
 - 4.2.2 Escoamento à volta de objectos submersos
 - 4.2.3 Coeficiente global de transferência de calor
 - 4.3 Coeficientes de transferência de calor para convecção forçada em tubos
 - 4.4 Coeficientes de transferência de calor para convecção forçada à volta de objectos submersos
 - 4.5 Coeficientes de transferência de calor para convecção natural
- 5 Equipamentos de transferência de calor**
 - 5.1 Classificação de permutadores de calor
 - 5.2 Coeficiente global de transferência de calor
 - 5.3 Dimensionamento de permutadores de calor
 - 5.3.1 Método baseado na média logarítmica de diferença de temperaturas (LMTD)
- 6 Transporte de energia por radiação**
 - 6.1 Introdução
 - 6.2 Propriedades radiativas
 - 6.3 Lei de distribuição de Planck, Lei de Stefan-Boltzman, Lei de deslocamento de Wien
 - 6.4 Permutas de radiação
 - 6.4.1 Casos simplificados
 - 6.4.2 Permuta de radiação entre corpos negros a diferentes temperaturas
 - 6.4.3 Permuta de radiação entre superfícies cinzentas a diferentes temperaturas
- 7 Fundamentos de transferência de massa**
 - 7.1 Definições de concentração, velocidades e fluxos
 - 7.2 Transferência de massa por difusão molecular
 - 7.2.1 Lei de Fick da difusão
 - 7.2.2 Difusividade
 - 7.2.3 Difusão em estado estacionário
 - 7.2.4 Difusão em estado transiente
 - 7.3 Transferência de massa por convecção
 - 7.3.1 Coeficientes de transferência de massa
 - 7.3.2 Correlações
 - 7.3.3 Transferência de massa entre fases – modelo dos dois filmes

12

7.3.4 Coeficiente global de transferência de massa

BIBLIOGRAFIA

- Fundamentos de Transferência de calor*, Dina M.R. Mateus, IPT. ISBN: 978-972-9473-40-1 (2009)
- Sebentas de Transferência de massa*, D.M.R. Mateus, www.e-learning.ipt.pt (2014).
- Heat Transfer*, Chris Long, Naser Sayma, Ventus Publishing Aps. ISBN 978-87-7681-432-8, bookboon.com (2009).
- Heat Transfer - Exercises*, Chris Long, Naser Sayma, Ventus Publishing Aps. ISBN 978-87-7681-433-5, bookboon.com (2010).
- Transport Phenomena*, R.B. Bird, W.E. Stewart, and E.N. Lightfoot, John Wiley, Inc. (2002).
- Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer*, J.R. Welty, C.E. Wicks, G.L. Rorrer and R.E., 5th ed., Wilson Wiley & Sons (2008).
- Fundamentals of Heat and Mass Transfer*, F.P. Incropera and D.P. de Witt, J., T.L. Bergman, A.S. Lavine, 6th ed., Wiley & Sons, (2006).

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

Realização obrigatória de 1 trabalho de dimensionamento de um equipamento de transferência de calor ou massa (20% para a classificação final).

A avaliação contínua é efetuada através da realização de uma frequência (80% para a classificação final), em alternativamente avaliação final através da realização de um exame (80% na classificação final).

É necessária a nota mínima de 10 em todas as componentes.

Tomar, 2 de fevereiro de 2015

Directora

Homologado pelo C.T.C.
Data:
Act. n.º