

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

CURSO	Licenciatura em Engenharia Química e Bioquímica	ANO LECTIVO	2013/2014
--------------	---	--------------------	-----------

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

DOCENTES	Dina Maria Ribeiro 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 química e bioquímica. 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

2.2 Condução de calor através de paredes compósitas

2.2.1 Paredes retangulares

df

- 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 objetos 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 objetos 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)
 - 5.3.2 Escoamento em cocorrente
 - 5.3.3 Escoamento em contracorrente
 - 5.3.4 Escoamento em regime cruzado com várias passagens
- 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

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 Fenómenos de Transferência II, D.M.R. Mateus (2004).

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 6 de fevereiro de 2014

Dina Mateus (Prof. Adjunta)

- 7.3 Transferência de massa por convecção
- 7.3.1 Condições de transferência de massa
- 7.3.2 Condições
- 7.3.3 Transferência de massa entre fases - modelo das duas filmes
- 7.3.4 Condição global de transferência de massa

BIBLIOGRAFIA

Fundamentos de Transferência de calor, Chris M.R. Meissner, IPT, ISBN: 978-972-9473-40-1 (2008)

Condições de Fenômenos de Transferência W. D.M.R. Meissner (2004)

Heat Transfer, Chris Long, Nazar Sayim, Ventus Publishing A/S, ISBN 978-87-1851-432-8, lookbook.com (2008)

Heat Transfer - Convection, Chris Long, Nazar Sayim, Ventus Publishing A/S, ISBN 978-87-1851-433-5, lookbook.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. Bird, ed., Wiley & Sons (2002)

Fundamentals of Heat and Mass Transfer, F. Incropera and D.P. de Witt, J. T.L. Bergman, W.S. Lavine, 6th ed., Wiley & Sons, (2000).

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

Realização ortográfica 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 (20% para a classificação final)

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

Forma de avaliação de 2014

(Handwritten signature)

Homologado em Reunião
CIC de 30.04.2014

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA
DE 05/02/2014
TOMAR