



Fenômenos de Transporte

(FEN03-02040)

Prof. Gustavo Rabello

Departamento de Engenharia Mecânica

gustavo.anjos@uerj.br

2o. período, 2014

Análise Vetorial

Física Teórica e
Experimental II

pré-requisito

Fenômenos de Transporte

Termodinâmica

Mecânica dos fluidos

Transferência de calor

Transferência de massa

Termodinâmica

“

É o ramo da física que estuda as causas e os efeitos de mudanças na temperatura, pressão e volume - e de outras grandezas termodinâmicas fundamentais em casos menos gerais - em sistemas físicos em escala macroscópica.

”

www.wikipedia.com

Transferência de calor:

“

É a transição de energia térmica de uma massa (corpo) mais quente para uma massa mais fria. Noutras palavras, é a troca de energia calorífica entre dois sistemas de temperaturas diferentes.

”

www.wikipedia.com

Transferência de massa:

“

É o processo de transporte onde existe a migração de uma ou mais espécies químicas em um dado meio, podendo esse ser sólido, líquido ou gasoso.

”

www.wikipedia.com

Mecânica dos fluidos

“

É a parte da física que estuda o efeito de forças em fluidos. Os fluidos em equilíbrio estático são estudados pela hidrostática e os fluidos sujeitos a forças externas diferentes de zero são estudados pela hidrodinâmica."

”

www.wikipedia.com

Conteúdo:

1. Revisão de análise vetorial;
2. Conceitos da termodinâmica clássica;
3. Conservação de massa;
4. Conservação de quantidade de movimento;
5. Conservação de energia;
 - a) Fundamentos de transferência de calor: condução, convecção e radiação;
 - b) Fundamentos de transferência de massa.
6. Introdução à camada-limite;
7. Escoamentos com solução analítica: escoamentos entre placas paralelas, escoamentos em dutos etc.

Normas do curso:

Avaliações:

1. 2 provas, Reposição; Prova Final.

2. Aprovação:

$$(P1 + P2)/2 \geq 7.0 \quad \text{ou}$$

$$(P1 + P2)/2 + \text{Prova Final} \geq 5.0$$

3. Condição para exame final:

$$(P1 + P2)/2 \geq 4.0$$

4. Reprovação:

$$(P1 + P2)/2 < 4.0$$

4. Reposição substitui uma das provas (P1 ou P2).

5. **Frequência** $\geq 75\%$

Referências bibliográficas:

1. Termodinâmica

a) Yanus A. Çengel & Michael A. Boles, **Termodinâmica**, Editora Mc Graw Hill;

b) Gordon Van Wylen, **Fundamentos da Termodinâmica Clássica**, Editora Edgard Blücher.

2. Transferência de Calor e Massa

a) Frank P. Incropera & David P. DeWitt & Theodore L. Bergman & Adrienne Lavine, **Fundamentos da Transmissão de Calor e Massa**, Editora LTC;

b) M. Necati Özisik & M. Necati Ozsk, **Heat Conduction**, Editora John Wiley & Sons.

Referências bibliográficas:

3. Mecânica dos Fluidos

a) **José Pontes & Norberto Mangiavacchi, Fenômenos de Transferência - Com Aplicações às Ciências Físicas e à Engenharia. Volume 1: Fundamentos**, Submetido: Soc. Bras. Matemática, 2012;

- <http://www.gesar.uerj.br/media/pdf/misc/volume1.pdf>

b) Robert W. Fox & Alan T. McDonald & Philip J., **Introdução à Mecânica dos Fluidos**, LTC;

c) Panton, R.L. **Incompressible Fluid Flow**, Wiley;

d) Robert Byron Bird, **Fenômenos de Transporte**, Editor LTC.

Próximas aulas:

- Revisão de operadores diferenciais

$$\text{grad } f = \vec{\nabla} f \quad \longrightarrow \quad \text{gradiente}$$

$$\text{div } \vec{v} = \vec{\nabla} \cdot \vec{v} \quad \longrightarrow \quad \text{divergente}$$

$$\text{rot } \vec{v} = \vec{\nabla} \times \vec{v} \quad \longrightarrow \quad \text{rotacional}$$

$$\text{laplaciano } f = \vec{\nabla}^2 f \quad \longrightarrow \quad \text{laplaciano}$$