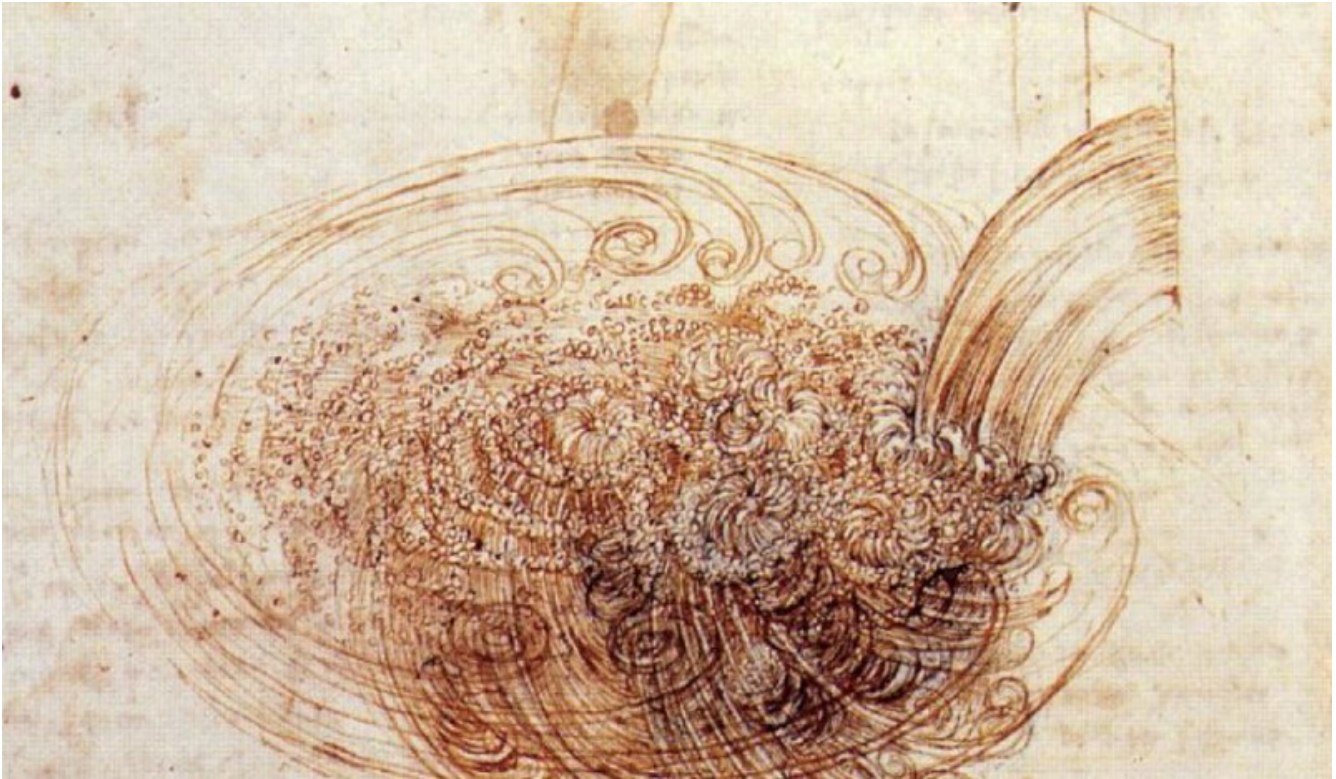


TEA-782 Mec Flu Amb Intermediária

Prof. Nelson Luís Dias (Lemma, Centro Politécnico, 3320-2025)

nldias@ufpr.br



Ensalamento e Horário

2^{as} 4^{as} sala PF-16 09:30–11:10

Ementa

Teorema do Transporte de Reynolds e Balanços Integrais em Volume de Controle para Massa, Quantidade de Movimento, Energia, Quantidade de Movimento Angular, e Entropia. Equações na Forma Diferencial. Apresentação das Equações de Navier-Stokes e da Equação da Difusão-Advecção. Escoamentos em condutos. Introdução à turbulência. Camada Limite.

Objetivos Didáticos

A Disciplina TEA782 oferece uma introdução completa, porém básica, à Mecânica dos Fluidos. Ao completá-la de forma bem sucedida o/a aluno/a deverá ser capaz de trabalhar com sistemas de unidades e compreender as dimensões das grandezas físicas relacionadas a escoamentos, conceituar fluidos, conhecer princípios de termodinâmica necessários à solução de problemas de mecânica dos fluidos, entender a descrição de fluidos como *continua*, calcular efeitos hidrostáticos, entender o que são equações constitutivas, entender o que são difusão e advecção, calcular balanços integrais de grandezas físicas, e conhecer soluções laminares das equações de Navier-Stokes.

Unidades Didáticas

| | |
|---|--|
| 1 | Introdução / Definições / Bases Matemáticas (1 aula) |
| 2 | Intr à Termodinâmica (2 aulas) |
| 3 | A hipótese do contínuo (2 aulas) |
| 4 | Hidrostática (2 aulas) |
| 5 | Cinemática (1 aula) |
| 6 | Equações constitutivas (2 aulas) |
| 7 | Balanços integrais (6 aulas) |
| 8 | Balanços Diferenciais (4 aulas) |

Programa

| Aula | Data | Previsto | Realizado |
|------|------------|--|-----------|
| 1 | 26/02/2018 | Introdução ao Curso. Revisão de Ferramentas Matemáticas. | |
| 2 | 28/02/2018 | Potencial de Lennard-Jones; energia de um sistema de partículas. Temperatura. 1ª Lei. | |
| 3 | 05/03/2018 | Funções de estado. Equação de estado. Entropia. | |
| 4 | 07/03/2018 | Hipótese do contínuo. Difusão e advecção. Descrição Euleriana e Lagrangeana. | |
| 5 | 12/03/2018 | Propriedades intensivas e extensivas. Fluxo. Fluxo específico. | |
| 6 | 14/03/2018 | Hidrostática. Forças de corpo e superfície. Tensor de tensões. Pressão. | |
| 7 | 19/03/2018 | Equação da hidrostática. | |
| 8 | 21/03/2018 | P1 | |
| 9 | 26/03/2018 | Cinemática. Tensor taxa de deformação. Vorticidade. Decomposição do gradiente de velocidade. | |
| 10 | 28/03/2018 | Equações constitutivas: lei de Newton para a viscosidade. Viscosidade dinâmica e viscosidade cinemática. Tensor de tensões em função do tensor taxa de deformação. | |
| 11 | 02/04/2018 | Lei de Fourier. Lei de Fick. Fluxos difusivos e advectivos. | |
| 12 | 04/04/2018 | Balanços integrais: Teorema do Transporte de Reynolds. | |
| 13 | 09/04/2018 | Balanço integral de massa. | |
| 14 | 11/04/2018 | Balanço integral de massa de um soluto. | |
| 15 | 16/04/2018 | Balanço de quantidade de movimento. | |
| 16 | 18/04/2018 | P2 | |
| 17 | 23/04/2018 | Balanço de energia. Equação de Bernoulli. | |
| 18 | 25/04/2018 | As equações diferenciais de transporte. Equações integrais com os fluxos difusivos. Equação diferencial de conservação de massa. | |
| 19 | 30/04/2018 | Livre. | |
| 20 | 02/05/2018 | Equação diferencial de conservação de massa de um soluto. | |
| 21 | 07/05/2018 | Navier-Stokes (<i>momentum</i>) | |
| 22 | 09/05/2018 | Equação diferencial de conservação de energia. | |
| 23 | 14/05/2018 | Soluções laminares. | |
| 24 | 16/05/2018 | P3 | |

Avaliação

A disciplina é trimestral. Haverá 3 provas, P1, P2, e P3, uma a cada um mês de aula, aproximadamente. As provas têm pesos iguais. A média final é $M = (P1 + P2 + P3)/3$. O critério para conversão de M em conceito será o seguinte: $M < 4,0$: D; $4,0 \leq M < 6,0$: C; $6,0 \leq M < 8,0$: B; $8,0 < M \leq 10,0$: A.

Texto para estudo

Gobbi, M. G. e Dias, N. L. D. : Introdução à Mecânica dos Fluidos e aos Fenômenos de Transporte, Edição dos Autores, 2017.

Material adicional

Fox, R. W. & McDonald, A. T. Introdução à Mecânica dos Fluidos. *Guanabara Dois*, 1981.

D. J. Tritton. Physical Fluid Dynamics. *Oxford*, 1988.

D. J. Acheson. Elementary Fluid Dynamics. *Oxford*, 1990.

R. B. Bird, W. E. Stewart e E. N. Lightfoot. Transport Phenomena. *Wiley*, 1960.