

PROGRAMA - SEM 5749 - MECÂNICA DOS FLUIDOS (1ª sem. 2022)

Prof. Oscar Rodriguez (<http://eesc.usp.br/profoscarrdriguez>)

1ª Semana (29 e 31/03): Introdução e conceitos básicos.

2ª Semana (05 e 07/04): Revisão matemática. Vetores, tensores e suas propriedades: produto escalar, vetorial, divergente, rotacional e gradiente. Teorema de Stokes e Leibnitz. Cinemática. Referencial lagrangiano e Euleriano. Derivada substantiva. Linhas de corrente, trajetórias de partículas. Campo de velocidades absoluta e relativa.

3ª Semana (19/04): Equações do movimento – Formulação Integral. Teorema do transporte de Reynolds. Equação integral da conservação da massa

4ª Semana (26 e 28/04): Equações do movimento – Formulação Integral. Equação integral da conservação da energia.

5ª Semana (03 e 05/05): Equações do movimento – Formulação Integral. Equação integral da conservação da quantidade de movimento.

6ª Semana (10 e 12/05): Revisão. **1ª Prova individual (12/05).**

7ª Semana (17 e 19/05). Equações do movimento – Formulação diferencial. Equações diferenciais da conservação massa, quantidade de movimento e energia nas formas conservativa e não conservativa. Equações constitutivas para fluido Newtoniano. Campo de tensões para fluidos estacionários e em movimento. Relação entre campo de tensão e velocidade para fluido Newtoniano. Hipótese de Stokes. Pressão mecânica e os coeficientes da viscosidade.

8ª Semana (24 e 26/05): As equações de Navier-Stokes (N-S). Condições de contorno. Formas adimensionais da Eq. de N-S. Classificação dos escoamentos baseados no número de Reynolds: $Re \rightarrow 0$, $Re \approx 1$ e $Re \rightarrow \infty$.

9ª Semana (31/05 e 02/06): Algumas soluções simplificadas das equações de N-S. Escoamento de Couette. Escoamento de Hagen-poiseuille.

10ª Semana (07 e 09/06): Revisão. **2ª Prova individual (09/06).**

11ª Semana (14/06): Escoamentos com $Re \rightarrow 0$. Difusão de quantidade de movimento. 1º problema de Stokes. Teoria da Lubrificação Viscosa de Reynolds.

12ª Semana (21 e 23/06): Escoamentos com $Re \rightarrow \infty$, escoamentos com viscosidade zero. Equações de Euler na direção normal e tangencial à linha de corrente.

13ª Semana (28 e 30/06): Turbulência. Conceitos básicos, modelos clássicos e aplicações

14ª Semana (05 e 07/07): Escoamento turbulento no interior de condutos. Teoria do comprimento de mistura de Prandtl. Leis universais de distribuição de velocidade. Lei de potência.

15ª Semana (12 e 14/07): Revisão. **3ª Prova individual (14/07).**

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

$$(P_1 + P_2 + P_3) / 3 \geq 5,0$$

BIBLIOGRAFIA

1. WHITE, F. Viscous Fluid Flow., McGraw-Hill, 2a ed., 1991.
2. SCHLICHTING, H. Boundary Layer Theory. McGraw Hill, 7a ed., 1979.
3. BATCHELOR, G.K., Introduction to Fluid Dynamics. Cambridge University Press, 1974.
4. FOX, R.W.; McDONALD, A.T. Introdução à Mecânica dos Fluidos. LTC Editora Guanabara Dois S.A., Rio de Janeiro, 5ª Edição, 1998.
5. POTTER, M.C.; WIGGERT, D.C. Mecânica dos Fluidos. Thomson Learning Ltda, Brasil, Tradução da 3ª edição norte-americana, 2002.
6. BIRD, R.B.; STEWART, W.E.; LIGHTFOOT, E.N. Transport Phenomena. John Wiley & Sons, Japan, 1ª Edição, 1960.
7. HINZE, J.O.; Turbulence, an Introduction to its Mechanism and Theory. McGraw-Hill Book Company, 1a Edição, 1959.