

PME 3330 - MECÂNICA DOS FLUIDOS II - GRANDE ÁREA MECÂNICA / NAVAL
Programa detalhado tentativo – 1º Semestre de 2018
Turmas 02, 03

	Segunda feira, 09:20-11h	Quinta feira, 13:10-14:50h
26/02 01/03	<i>Cinemática da partícula fluida:</i> Noção de campo, descrição euleriana, derivada material. Movimento da partícula fluida: tensores de gradiente do campo de velocidades, taxa de deformação e vorticidade. Taxa de variação de volume. Equação da continuidade. Referência para estudo: White, 1º e 4º Capítulo.	Exercícios de aplicação.
05/03 08/03	<i>Dinâmica da partícula fluida:</i> Forças volumétricas, de área e de contato. Tensor de tensões: pressão e tensões viscosas. Fluido ideal: equações de Euler e equação de Bernoulli. Referência para estudo: White, 4º Capítulo.	Exercícios de aplicação.
12/03 15/03	<i>Equações de Navier-Stokes:</i> Fluido newtoniano, equações de Navier-Stokes. Escalas, ordens de magnitude e adimensionais (números de Reynolds, Froude, Strouhal). Referência para estudo: White, 4º e 5º Capítulos.	<i>Equações de Navier-Stokes (continuação):</i> Soluções analíticas: problemas de Couette, Poiseuille e Rayleigh. Exercícios de aplicação. Referência para estudo: White, 4º e 5º Capítulos.
19/03 22/03	<i>Equações de Navier-Stokes (continuação):</i> Escoamentos de inércia desprezível. Lubrificação. Problema de Stokes. Referência para estudo: White, 4º e 5º Capítulos.	Exercícios de aplicação.
26/03 29/03	Semana Santa (não haverá aula).	Semana Santa (não haverá aula).
02/04 05/04	<i>Vorticidade:</i> Equações de vorticidade de Helmholtz. Leis de vorticidade de Helmholtz.	<i>Vorticidade (continuação):</i> Teorema de circulação de Kelvin. Escoamentos secundários. Exercícios de aplicação.
09/04 12/04	PRIMEIRA PROVA.	<i>Camada limite laminar:</i> Equações de Prandtl. Separação da camada limite. Referência para estudo: White, 7º Capítulo.
16/04 19/04	<i>Camada limite laminar (continuação):</i> Solução de Blasius. Espessura de deslocamento, espessura de momento.	Exercícios de aplicação.
23/04 26/04	<i>Turbulência:</i> Equações médias da turbulência. Tensão de Reynolds. Problema de fechamento. Conceitos de modelos de turbulência. Referência para estudo: White, 6º e 7º Capítulos.	<i>Camada limite turbulenta:</i> Estrutura turbulenta de cisalhamento. Hipótese de Boussinesq, comprimento de mistura de Prandtl, lei da parede, perfil logarítmico universal. Referência para estudo: White, 6º e 7º Capítulos.
30/04 03/05	Recesso (não haverá aula).	Exercícios de aplicação.
07/05 10/05	<i>Camada limite:</i> Equação integral de Von Karman. Aplicações a camadas limite laminar e turbulenta em placa plana.	<i>Camada limite (continuação):</i> Influência da turbulência na camada limite: força de arrasto da placa plana, coeficiente de resistência de dutos e rugosidade da parede. Referência para estudo: White, 7º Capítulo.
14/05 17/05	<i>Força de arrasto:</i> Relação entre a força de arrasto e a espessura da esteira, formas aerodinâmicas. Arrasto de atrito, arrasto de forma. Arrasto de cilindros circulares e esferas. Emissão de vórtices na esteira de corpos rombudos. Referência para estudo: White, 6º e 7º Capítulos.	Exercícios de aplicação.
21/05 24/05	Exercícios de aplicação.	SEGUNDA PROVA.
28/05 31/05	<i>Escoamento irrotacional:</i> Propriedades matemáticas. Soluções singulares: polos, dipolos e vórtices pontuais no plano. Sobreposição de escoamentos planos elementares. Referência para estudo: White, 8º Capítulo.	Corpus Christi (não haverá aula).
04/06 07/06	<i>Escoamento irrotacional (continuação):</i> Sobreposição de escoamentos planos elementares. Escoamento em torno de cilindro circular com circulação, efeito Magnus. Teorema de Kutta-Joukowski, Paradoxo de D'Alembert. Exercícios de aplicação. Referência para estudo: White, 8º Capítulo.	Exercícios de aplicação.
11/06 14/06	<i>Teoria das superfícies de sustentação:</i> Teoria de fólios, condição de Kutta, posição do CA, coeficiente de sustentação e momento. Estimativa das dimensões da empenagem de aviões. Características geométricas do fólio, estol, família NACA, comparação teoria – experimento. Referência para estudo: White, 7º e 8º Capítulo.	Exercícios de aplicação.

18/06 21/06	<i>Teoria das superfícies de sustentação (continuação):</i> Asas de grande razão de aspecto: caráter bi-dimensional do escoamento. Vórtice de ponta, “downwash”, estimativa da força de sustentação e estol; arrasto induzido. Asas de pequena razão de aspecto. Expressões aproximadas para o C_L, C_D e posição do CA. Exercícios de aplicação. Referência para estudo: White, 7º e 8º Capítulo.	Exercícios de aplicação.
25/06 28/06	Exercícios de aplicação.	TERCEIRA PROVA.
02/07 05/07	PROVA SUBSTITUTIVA.	Não haverá aula.

Critério de aprovação :

$M = (P_1 + P_2 + P_3) / 3$, onde M é a média final e P_i é a prova.

É CONDIÇÃO NECESSÁRIA PARA APROVAÇÃO TER UM MÍNIMO DE 70% DE FREQUÊNCIA NAS AULAS.

Bibliografia:

F. M. White, “Mecânica dos Fluidos”

Potter & Wiggert, “Mecânica dos Fluidos”.

Y. A. Çengel & J. M. Cimbala, “Mecânica dos Fluidos. Fundamentos e Aplicações”, Mc Graw-Hill.

J. A. Fay, “Introduction to Fluid Mechanics”, MIT Press

F. M. White, “Viscous Fluid Flow”, 3a. Edição, McGraw-Hill, 2006

Site da disciplina:

Moodle: <https://edisciplinas.usp.br/course/view.php?id=60926>

sites.poli.usp.br/d/PME2330t2