

PME 3330 - MECÂNICA DOS FLUIDOS II – Engenharia Mecânica
Programa detalhado – 1º Semestre de 2020

	Segunda feira, 09:20 - 11h	Quinta feira, 07:30 - 09:10h
17/02 20/02	<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 Capítulos.	Exercícios de aplicação.
24/02 27/02	Carnaval (não haverá aula)	<i>Dinâmica da partícula fluida:</i> Forças volumétricas, de área e de contato. Tensor de tensões: pressão e tensões viscosas. Referência para estudo: White, 4º Capítulo.
02/03 05/03	<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 planos de Couette e Poiseuille. Exercícios de aplicação. Referência para estudo: White, 4º e 5º Capítulos.
09/03 12/03	<i>Equações de Navier-Stokes (continuação):</i> Solução de Poiseuille em coordenadas cilíndricas. Referência para estudo: White, 4º e 5º Capítulos.	Exercícios de aplicação.
16/03 19/03	<i>Equações de Euler e Bernoulli</i> Referência para estudo: White, 4º e 5º Capítulos.	Exercícios de aplicação.
23/03 26/03	1ª PROVA	<i>Camada limite laminar:</i> Solução de Blasius. Espessura de deslocamento, espessura de momento.
30/03 02/04	<i>Camada limite laminar:</i> Equação Integral.	<i>Camada limite turbulenta:</i> Hipótese de Boussinesq, comprimento de mistura de Prandtl, lei da parede, perfil logarítmico universal. Referência para estudo: White, 6º e 7º Capítulos.
06/04 09/04	Semana Santa (não haverá aula).	Semana Santa (não haverá aula).
13/04 16/04	<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.	Exercícios de aplicação.
20/04 23/04	Tiradentes (não haverá aula).	<i>Camada limite Turbulenta (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.
27/04 30/04	<i>Separação da camada limite e Força de arrasto:</i> Referência para estudo: White, 6º e 7º Capítulos.	Exercícios de aplicação.
04/05 07/05	<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.
11/05 14/05	2ª PROVA	<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.
18/05 21/05	<i>Escoamento irrotacional (continuação):</i> Sobreposição de escoamentos planos elementares. Referência para estudo: White, 8º Capítulo.	Exercícios de aplicação.
25/05 28/05	<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.
01/06 04/06	<i>Teoria das superfícies de sustentação:</i> Teoria de fôlios, condição de Kutta, coeficiente de Características geométricas do fôlio, estol, família NACA, comparação teoria – experimento. Referência para estudo: White, 7º e 8º Capítulos.	Exercícios de aplicação.

08/06 11/06	<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.	Corpus Christi (não haverá aula).
15/06 18/06	<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 e C_D .	Exercícios de aplicação.
22/06 25/06	3ª PROVA	Prova Substitutiva

Critério de aprovação :

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

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