



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS ACADÊMICOS
DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR

TIPO DE COMPONENTE (Marque um X na opção)

☒	Disciplina
☐	Atividade complementar
☐	Monografia

☐	Estágio
☐	Prática de ensino
☐	Módulo

STATUS DO COMPONENTE (Marque um X na opção)

☐ OBRIGATÓRIO☒ ELETIVO☐ OPTATIVO

DADOS DO COMPONENTE

Código	Nome	Carga Horária Semanal		Nº. de Créditos	C. H. Global	Período
		Teórica	Prática			
FI589	INTRODUÇÃO À DINÂMICA DE FLUIDOS	4	0	04	60	4

Pré-requisitos		Co-Requisitos	Cálculo 4	Requisitos C.H.	
----------------	--	---------------	-----------	-----------------	--

EMENTA

Conceitos fundamentais da mecânica de fluidos, aplicações básicas das equações de movimento para fluidos ideais e fluidos viscosos, introdução a alguns tópicos especiais da dinâmica de fluidos.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução à Mecânica de Meios Contínuos: Hipótese do contínuo. Forças e deformações em um meio contínuo: Tensor das tensões, tensor das deformações e tensor taxa de deformação. Sólidos, líquidos e gases.

2. Tensores Cartesianos: Coordenadas e mudança de base. Contração e produto de tensores. Tensores simétrico e anti-simétrico. Cálculo tensorial: gradiente, divergência, teoremas da divergência e de Stokes.

3. Cinemática de Fluidos: Descrições lagrangeana e euleriana. Derivada material. Trajetórias e linhas de corrente. Deslocamentos elementares em um fluido. Taxa de variação de integrais materiais. Volume e superfície materiais. Teorema do transporte de Reynolds.

4. Leis de Conservação: Princípio geral de conservação. Conservação da massa e equação da continuidade. Conservação do momento linear. Balanço de momento em um volume fixo. Conservação da energia. Equação de balanço da entropia.

5. Relações Constitutivas, Equações de Movimento e Condições de Contorno: Fluidos ideais e equação de Euler. Teorema de Bernoulli e aplicações. Fluidos newtonianos e equação de Navier-Stokes. Similaridade e número de Reynolds. Condições de contorno: Interfaces fluido-sólido e líquido-fluido. Tensão Superficial.

6. Hidrostática: Princípios de Pascal e de Arquimedes. Força sobre paredes planas. Efeitos de capilaridade.

7. Dinâmica da Vorticidade: Linhas e tubos de vorticidade. Teoremas de Kelvin e Helmholtz. Equação da vorticidade. Circulação em torno de um sólido. Lei de Biot-Savart.

8. Escoamentos Laminares: Escoamento de Couette. Escoamento de Poiseuille. Escoamento de Hagen-Poiseuille. Escoamento de Taylor-Couette. Escoamento em um plano inclinado. Escoamento de Stokes. Escoamento na célula de Hele-Shaw. Escoamento em meios porosos.

9. Escoamentos Irrotacionais em Três Dimensões: Potencial escalar e potencial vetor. Teorema de Bernoulli para escoamento potencial. Escoamento potencial de um fluido incompressível. Escoamentos potenciais básicos. Paradoxo de D'Alembert. Massa virtual.

10. Escoamentos Irrotacionais em duas Dimensões: Funções de uma variável complexa. Potencial complexo. Escoamentos potenciais básicos. Teorema do círculo. Teoremas de Blasius e de Kutta-Joukowski. Escoamentos com circulação. Transformação de Joukowski. Transformação de Schwarz-Christoffel. Escoamentos na célula de Hele-Shaw. Dinâmica de vórtices pontiformes.

11. Introdução a Instabilidades Hidrodinâmicas: Instabilidade de Rayleigh-Taylor. Instabilidade de Kelvin-Helmholtz. Instabilidade de Saffman-Taylor.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- I. M. Cohen, P. K. Kundu, "Fluid Mechanics", Academic Press, 2007.
- J. H. Spurk, "Fluid Mechanics", Springer, 1997.
- M. Cattani, "Elementos de Mecânica dos Fluidos", Edgar Bluecher, 2005.
- G. L. Vasconcelos, "Introdução à Dinâmica de Fluidos", Notas de Aula, 2011.

DEPARTAMENTO A QUE PERTENCE A DISCIPLINA

ASSINATURA DO CHEFE DO DEPARTAMENTO

HOMOLOGADO PELO COLEGIADO DE CURSO

ASSINATURA DO COORDENADOR DO CURSO OU ÁREA