



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
Campus Universitário — Trindade
CEP 88.040-900 — Florianópolis — Santa Catarina
FONE (048) 3721-9286—FAX: (048) 3721-9751

PLANO DE ENSINO		
Código	Disciplina	Horas/Aula
GCN 7042	FENÔMENOS DE TRANSPORTE	72

OBJETIVO: Introduzir conceitos fundamentais, leis básicas e equações da mecânica dos fluidos e fenômenos de transporte.

EMENTA: Conceitos fundamentais em mecânica dos fluidos. Campos escalar, vetorial e tensorial. Dimensões e unidades, sólidos, líquidos e gases. A hipótese do contínuo, o fenômeno do transporte. Tensão superficial, viscosidade, noções de termodinâmica e compressibilidade. Hidrostática: pressão em fluido estático, manômetros, forças sobre superfícies planas e curvas submersas. Análise de escoamentos. Especificações Lagrangiana e Euleriana. Derivada material. Linhas de corrente, trajetórias e streaklines. Vorticidade e circulação. Escoamentos uni, bi e tri-dimensionais. Função de corrente e potencial de velocidades. Leis básicas para sistemas e volumes de controle. Conservação da massa, equação da quantidade de movimento linear, primeira e segunda lei da termodinâmica. Equação de Bernoulli. Escoamento laminar de fluidos viscosos incompressíveis. Escoamento isotérmico. Equações de Navier-Stokes. Conceitos fundamentais em transmissão de calor: dimensões e unidades. Leis básicas da transmissão de calor: condução, convecção e radiação. Mecanismos combinados de transmissão de calor. Condução unidimensional em regime permanente. Difusão molecular e transporte de massa.

PROFESSOR RESPONSÁVEL: Felipe Mendonça Pimenta		
Turma	Curso	Horário
08333	Oceanografia	2.1330-2 e 4.1330-2

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Cap 1) Introdução aos fluidos. Classificação de escoamentos. Escoamento uni-bi, tridimensional. Sistema e volume de controle. Dimensões e unidades. Difusão simples: massa, calor e momentum.

Cap 2) Propriedades dos fluidos. Meio contínuo, densidade, pressão de vapor e cavitação, energia e calor específico, compressibilidade, viscosidade, tensão superficial e efeito capilar.

Lei dos gases ideais e equação linear do estado da água do mar.

Prova 1. (02h)

Cap 3) Hidrostática. Pressão, manômetro, barômetro e pressão atmosférica, forças sobre superfícies planas, noções sobre flutuação e estabilidade, fluidos em movimento de corpo rígido.

Cap 4) Cinemática dos fluidos. Descrição Lagrangiana e Euleriana. Fundamentos da visualização: linhas de corrente, trajetórias, linhas de emissão e de tempo. Translação, deformação linear, deformação angular e rotação. Teorema de Transporte de Reynolds.

Prova 2. (02h)

Cap 9) Análise diferencial de escoamentos. Conservação de massa, equação da continuidade, função corrente, Equação de Cauchy, Equação de Navier-Stokes. Soluções exatas da Equação de Navier-Stokes.

Cap 5) Equações de Conservação de Massa e Energia. Conservação de massa. Energia mecânica e eficiência, Equação de Bernoulli, Equação Geral da Energia.

Prova 3. (02 h)

Apresentação dos trabalhos experimentais

Observações:

Obs 1) Aulas seguirão os tópicos o mais próximo possível, mas o programa está sujeito a alterações.

Obs 2) Tópicos tentativos: Funcionamento básico de turbinas hidroelétricas e eólicas. Equação de Navier-Stokes em um referencial não-inercial. Escoamento irrotacional. Função potencial de velocidade. Camada limite. Arrasto e sustentação.

BIBLIOGRAFIA

Referência principal:

Çengel, Y. A. Çengel e Cimbala J. M. (2007). Mecânica dos Fluidos. Fundamentos e Aplicações. Editora McGrawHill. 816 pp. ISBN 978-85-86804-58-8.

Outras referências úteis:

Fox, R. W., Pritchard P. J. e McDonalds A. T. (2010). Introdução à Mecânica dos Fluidos. Editora LTC. 710 pp. ISBN:978-85-216-1757-0.

Polito P. (2012). Oceanografia Dinâmica I. Universidade de São Paulo (apostila)

Gobbi, M., Dias, N. L., Mascarenhas, F. e Valentini (2013). Introdução à Mecânica dos fluidos e aos fenômenos de transporte. Universidade Federal do Paraná (apostila).

White, F. (2010). Mecânica dos Fluidos. McGraw Hill. .S.B.N. 9788563308214. Mc Graw Hill, 6a Edição.

METODOLOGIA

O curso será desenvolvido com aulas teóricas expositivas sobre o tema, complementada com exercícios, vídeos e avaliações.

Também deverão ser planejadas **aulas de campo** embarcadas para tratar de aspectos práticos da matéria como (i) medições de propriedades físicas da água marinha (ii) descrição de métodos de observação Euleriana e Lagrangeana. Também poderá ser planejada uma **visita técnica** a uma empresa do ramo de consultoria ambiental e/ou laboratório da área de mecânica dos fluidos.

FREQUÊNCIA

A presença em aula será cobrada na forma de chamada oral e lista (folha de assinaturas). A frequência mínima para aprovação no curso é de 75 % e será aplicada. Faça seu próprio controle e esteja atento a sua frequência acumulada !!

AVALIAÇÃO

Todas avaliações serão expressas através de notas graduadas de 0 a 10, fracionadas em 0.5. O aluno será avaliado através de 3 provas (P1, P2, P3) e um trabalho final experimental (T). A média das notas (M) será calculada como:

$$M = [P1 + P2 + (0.6 \times P3) + (0.4 \times T)] / 3$$

Alunos com média $M \leq 2.5$ serão reprovados. Alunos com média $3 \leq M \leq 5.5$ e presença mínima de 75% tem direito a uma avaliação de recuperação. Alunos com $M \geq 6$ e presença mínima (75%) são aprovados.

A prova de recuperação (R) será individual e escrita, onde a média final será calculada por:

$$MF = (R + M) / 2$$

Para aprovação o aluno deverá ter a média final $MF \geq 6$. Somente poderão fazer provas de substituição alunos com falta devidamente justificada e entregue em até três dias úteis após a data da avaliação. A justificativa deverá estar acompanhada de atestado médico. Somente tem direito a prova de recuperação alunos com frequência mínima de 75%.