



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
COORDENADORIA ESPECIAL DE OCEANOGRAFIA
Campus Prof. João David Ferreira Lima, Trindade,
Florianópolis, SC, 88040-900.
Tel: (48) 3721-3532, E-mail: oceano.cfm@contato.ufsc.br
website: <http://oceanografia.ufsc.br/>



Plano de Ensino

Disciplina		carga horária		
código	nome	teórica	prática	extensão
OCN7042	Fenômenos de Transporte	04 créditos 72 h/a	-	-

Pré-requisitos:

TM3103-Cálculo 3 e FSC5101 - Física 1

Professor responsável:

Felipe M. Pimenta (email: felipe.pimenta@ufsc.br)

Turma(s)	Curso(s)	Horários
08333	Oceanografia	2.1420-2 e 4.1420-2

Objetivos da disciplina:

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

Ementa:

Definição de sólidos e gases. A hipótese do contínuo. Fenômeno do transporte. Hidrostática. Pressão em fluido estático. Tensão superficial. Noções de termodinâmica e compressibilidade. Primeira e segunda leis da termodinâmica. Cinética de fluidos. Especificações lagrangiana e euleriana. Derivada material. Linhas de corrente. Trajetórias e streaklines. Vorticidade e circulação. Escoamentos. Função de corrente e potencial de velocidade. Noções de tensores cartesianos. Leis de conservação: Conservação da massa; Conservação do momento linear; As equações de Navier-Stokes; Equações de Conservação Complementares: Conservação de Sal e Calor; Equação de Bernoulli.

Conteúdo programático:

1) Introdução aos fluidos. Classificação de escoamentos. Escoamento uni, bi e tridimensional. Sistema e volume de controle. Dimensões e unidades. Difusão molecular e advecção de massa, calor

e momentum.

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.

3) Hidrostática. Pressão, manômetro, barômetro e pressão atmosférica, forças sobre superfícies planas, noções sobre flutuação e estabilidade.

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

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

6) Análise diferencial de escoamentos. Conservação de massa, equação da continuidade, função corrente, Equação de Cauchy, Equação de Navier-Stokes.

Metodologia:

Na modalidade não presencial o curso será desenvolvido com atividades síncronas e assíncronas. Aulas teóricas e expositivas serão ao vivo (síncronas) no horário programado da disciplina e com interação dos alunos. Estas aulas serão gravadas e ficarão disponíveis para visualização. A resolução de exercícios e o estudo dirigido de vídeos experimentais será desenvolvida de forma assíncrona. O apoio pedagógico será realizado de forma síncrona (videoconferência) e/ou assíncrona (email, chats e vídeos gravados). O material pedagógico será disponibilizado na Plataforma Moodle. O pacote Google Suíte, disponível pela UFSC, será utilizado para videoconferências (Google Meet), planejamento e agendamento de aulas (Google Calendar), dúvidas (Google Chat e Google Meet), resolução de exercícios e provas (Google Jamboard, Google Forms, Google Docs).

Glossário:

Síncrona: atividades em que o professor e os estudantes participam e interagem no mesmo instante e no mesmo ambiente virtual.

Assíncrona: Atividade em que o professor pode disponibilizar o material de estudo (documentos, vídeos, áudios, exercícios) em repositório online para estudo ou trabalho posterior pelos alunos.

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). A média das notas (M) será calculada como: $M = [P1 + P2 + P3]/3$. Alunos com média $M \leq 2.5$ serão reprovados. Alunos com média $3 \leq M \leq 5.5$ e presença mínima de 75% terão 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%.

Cronograma do Calendário Suplementar Excepcional (Semestre 2020-01):	
31/08/2020 e 02/09/2020	1) Introdução aos fluidos
07/09/2020 a 16/09/2020	2) Propriedades dos fluidos
21/09/2020	Prova 01
23/09/2020 a 12/10/2020	3) Hidrostática
14/10/2020 a 04/11/2020	4) Cinemática dos Fluidos
09/11/2020	Prova 02
11/11/2020 a 23/11/2020	5) Equações de Conservação de Massa e Energia
25/11/2020 a 09/12/2020	6) Análise diferencial dos escoamentos
14/12/2020	Prova 03
16/12/2020	Recuperação

Bibliografia:

Biblioteca Universitária (<http://portal.bu.ufsc.br>).

Çengel, Y. A.; Cimbala, J. M. Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações. 3. ed. Porto Alegre: AMGH, 2015. xxiii, 990 p. ISBN 9788580554908.

Fox, R. W.; McDonald, A. T.; Pritchard, P. J. Introdução à mecânica dos fluidos. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. xvii, 871 p. ISBN 9788521623021.

White, F. M. Mecânica dos fluidos. 6. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. xiii, 880 p. ISBN 9788563308214.

Material disponível na internet:

Polito P. (2016). Oceanografia Dinâmica I. Universidade de São Paulo. (https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2961719/mod_resource/content/1/apostila.pdf)

Gobbi, M., Dias, N. L., Mascarenhas, F. e Valentini (2013). Introdução à Mecânica dos fluidos e aos fenômenos de transporte. Universidade Federal do Paraná (http://www.ambiental.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2020/04/Mec_Flu_Gobbi_Dias.pdf).

Livros eletrônicos Elsevier (disponíveis no <http://portal.bu.ufsc.br>, acesso por VPN):

Kundu, P., Cohen I. M., Dowling D. R. (2016). Fluid Mechanics. Elsevier. ISBN 978-0-12-405935-1. 928 pp. (<https://www.sciencedirect.com/book/9780124059351/fluid-mechanics - book-description>).

Nakayama Y. & Boucher R.F. (1998). Introduction to Fluid Mechanics. ISBN 978-0-340-67649-3 . 344 pp. (<https://www.sciencedirect.com/book/9780340676493/introduction-to-fluid-mechanics>)

Livros eletrônicos Cengage (disponíveis no <http://portal.bu.ufsc.br>, acesso por VPN):

Potter M. C., Wiggert D. C. & Ramadan B. H. (2015). Mecânica dos fluídos. 728 pp. 1ª Edição. ISBN: 9788522116690. Cengage Learning Brasil.

Zabada, J. R. S. & Ribeiro V. G. Fenômenos de Transporte: Fundamentos e Métodos (2017). 240 pp. 1ª Edição. ISBN: 9788522125135. Cengage Learning Brasil.