



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Instituto de Oceanografia (IO – FURG)
Programa de Pós-Graduação em Oceanologia (PPGO)



Plano de Ensino

Disciplina: Dinâmica dos Fluidos Geofísicos 1
Código/Turma:
Unidade Acadêmica: Instituto de Oceanografia

Metodologia e Procedimentos:

Os conteúdos serão ministrados em aulas expositivas com a utilização de equipamento multimídia (para apresentação de slides e de filmes) e do quadro-negro. A avaliação poderá compreender a aplicação de provas escritas, a apresentação de seminários e trabalhos para serem feitos fora do horário de aula. Além disso, algumas aulas práticas serão ministradas em bancada e também na mesa rotatória do Laboratório Doron Nof, espaço destinado para aulas práticas em Dinâmica dos Oceanos.

Características:

Duração: semestral/anual? semestral
Sistema de Avaliação: prova escrita, seminários e trabalhos
Semestre de oferecimento: primeiro
Carga Horária Total (em horas): 45 horas
Total de aulas por semana: 3
Créditos: 3

Ementa:

Introdução à Dinâmica de Fluidos Geofísicos; forças que atuam nos oceanos; forças fictícias; variáveis necessárias para que possa descrever o movimento da água do mar; a Equação da Conservação do *Momentum*, da Massa, de Calor e de Sal; a Equação de Estado da Água do Mar; análise de escala; o movimento geostrófico; Teoria de Ekman.

Objetivos:

No estudo de Física Básica a Cinemática se preocupa em estudar os movimentos sem se preocupar com a sua origem, enquanto a Dinâmica realiza este mesmo estudo, porém, se preocupando com as forças do movimento. Diante disso, a disciplina intitulada Dinâmica de Fluidos Geofísicos 1 tem então como objetivo o estudo do movimento oceânico (onde a água do mar é um fluido geofísico, em conjunto com o ar) e das suas forças.

Conteúdos:

1. Introdução à Dinâmica de Fluidos Geofísicos: conceitos básicos envolvendo fluidos, geofísica e dinâmica de fluidos;

2. Principais forças que atuam nos oceanos: gravitacional, oriunda de gradiente de pressão, atrito e fictícias (Coriolis e centrífuga);
3. Variáveis necessárias para que possa descrever o movimento da água do mar: velocidades zonal, meridional e vertical, temperatura, salinidade, densidade e pressão;
4. Equação da Conservação do *Momentum* (Navier-Stokes): dedução da equação, decomposição de Reynolds, movimento médio e turbulento, conceito de viscosidade turbulenta e cascata de energia;
5. Equações de Conservação da Massa, de Calor e de Sal: dedução das equações, interpretação e movimentos difusivos;
6. Equação de Estado da água do Mar: a antiga EOS-80 e a nova TEOS-10;
7. Análise de escala: as escalas presentes nos movimentos oceânicos; números adimensionais, como executar uma análise de escala;
8. Movimento geostrófico: hipóteses iniciais, equações, movimentos barotrópico e baroclínico e suas características;
9. Teoria de Ekman: hipóteses, equações e espirais de Ekman.

Bibliografia Básica:

- Alonso, M. & E. Finn (1972), *Física: um Curso Universitário, Volume 1 - Mecânica*, Ed. Edgard Blücher.
- Cushman-Roisin, B. & J. Beckers(1994), *Introduction to Geophysical Fluid Dynamics*, Academic Press.
- Pond, S. & G. Pickard (1983), *Introductory Dynamical Oceanography*, Pergamon Press.

Bibliografia Complementar:

- Apel, J. (1987), *Principles of Ocean Physics*, Academic Press.
- Gill, A., (1982), *Atmosphere-Ocean Dynamics*, Academic Press.
- Gross, M. & E. Gross (2005), *Online Ocean Studies*, AMS.
- Kundu, P. & Cohen, I. (2008), *Fluid Mechanics*, Academic Press.
- Marshall, J. & A. Plumb (2008), *Atmosphere, Ocean, and Climate Dynamics: an Introductory Text*, Elsevier Academic.
- Neumann, G. & W. Pierson (1966), *Principles of Physical Oceanography*, Prentice Hall
- Pedlosky, J. (1987), *Geophysical Fluid Dynamics*, Springer.
- Peter B. (2015), *Fluid Dynamics*, Cambridge Press.
- Schwind, J. (1980), *Geophysical Fluid Dynamics for Oceanographers*, Prentice Hall.
- Trujillo, A. & H. Thurman (2005), *Essentials of Oceanography*, Prentice Hall.
- Vallis, G. (2006), *Atmospheric and Oceanic Fluid Dynamics: Fundamentals and Large-Scale Circulation*, Cambridge Press.