



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



Plano de Ensino

Disciplina: MÉTODOS NUMÉRICOS APLICADOS

Código/Turma: 23015/P

Unidade Acadêmica: Centro de Ciências Computacionais

Metodologia e Procedimentos:

A disciplina é desenvolvida na forma de aulas expositivas, através da definição dos conceitos e métodos que são exercitados na forma de exemplos (no quadro negro e pelo uso de algoritmos que são programados diretamente no computador).

As informações utilizadas em aula, bem como os programas implementados são disponibilizados aos alunos. A avaliação é realizada na forma de um trabalho que é entregue ao final da disciplina em mídia digital.

Características:

Duração: semestral

Sistema de Avaliação: Aplicação de um trabalho individual ou em grupo

Semestre de oferecimento: 2º semestre

Carga Horária Total (em horas): 54 horas

Total de aulas por semana: 1

Créditos: 3

Ementa:

Solução de equações diferenciais ordinárias. Solução de equações diferenciais parciais

Objetivos:

O objetivo da disciplina é introduzir conceitos de análise numérica de forma a incentivar os discentes do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica para a criação e o desenvolvimento de modelos numéricos que possam ser aplicados a solução de problemas ou acoplados diretamente a outros modelos numéricos utilizados na área de oceanografia.

Conteúdos:

Problema de valor inicial (PVI), definições e redução de ordem.

Definições sobre métodos de passo simples e métodos de passos múltiplos na solução de um PVI.

Métodos de passo simples: método de Euler, método de Runge-Kutta de segunda ordem e método de Runge-Kutta de quarta ordem.

Erros local e global de truncamento na solução numérica de um PVI.

Solução de sistemas de equações diferenciais ordinárias (PVI com n equações diferenciais)

Programação de problemas aplicados: solução de sistemas de equações aplicadas a análise de sistemas dinâmicos e modelos de populações de organismos; solução de equações de decaimento aplicáveis a estudos de qualidade de água; solução de equações de variação e envelhecimento de contaminantes derramados na água.

Definição do método das diferenças finitas – esquemas explícitos e implícitos

Utilização de esquema adiantado no tempo e centrado no espaço (FTCS)

Utilização de esquema centrado no tempo e centrado no espaço (CTCS - “leapfrog”)

Utilização de esquema atrasado no tempo e centrado no espaço (BTCS)

Análise de Convergência, Consistência, Estabilidade e dissipação

Definição e aplicações de condições de contorno tipo: Thompson, Dirichlet, Neumann e Robin

Programação de problemas aplicados unidimensionais: Solução da equação de calor, Solução da equação de transporte, Solução de equação de ondas, Solução da equação de advecção e difusão.

Programação de problemas aplicados bidimensionais: Solução da equação de advecção e difusão, Solução da equação da condução de calor, Solução da equação de ondas, Solução da equação de Poisson, Solução das equações do movimento das águas rasas e de modelos oceânicos clássicos.

Bibliografia Básica:

Cushman-Roisin, B., Beckers, J-M. 2010. “Introduction to Geophysical Fluid Dynamics Physical and Numerical Aspects”. Editora Academic Press.

Kantha, L. H., Clayson, C. A. 2000. “Numerical models of Oceans and Oceanic Process “. Editora Academic Press.

Golub, G. H., Ortega, J. M. 1992. “Scientific Computing and Differential Equations – An Introduction to Numerical Methods”. Ed Academic Press.

Liggett, J. A. 1994: "Fluid Mechanics", Editora McGraw-Hill, Inc – Cornell University.

Miller, R. N. 2007: "Numerical Modelling of Ocean Circulation", Editora Cambridge University

Sperandio, D., Mendes, J. T., Menken e Silva, L. H. 2003. "Cálculo Numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos". Editora Prentice Hall.

Steven, C. Chapra, P. Raymond. 2008. "Métodos numéricos para engenharia". Editora McGraw-Hill.

Smith, D. H. 1978. "Numerical Solutions of Partial Differential Equations: Finite Difference Methods". Oxford University Press.

Bibliografia Complementar:

Não tem.