

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Código: PEQ-5039	Disciplina: Métodos Numéricos Avançados com Aplicações em Engenharia Química
Créditos: 04	Carga Horária: 60 horas
Linha(s) de Pesquisa: Modelagem, Simulação e Controle de Processos	
Prof. Responsáveis: Domingos Fabiano de S. Souza e Jackson Araújo de Oliveira	

1 – EMENTA

Introdução a métodos numéricos aplicados a resolução de problemas de valor inicial e de contorno, com destaque para sistemas de equações diferenciais ordinárias e algébrico-diferenciais. Desenvolvimento de técnicas aproximativas para a resolução de equações diferenciais parciais. Resolução de equações diferenciais parciais com uma ou mais variáveis espaciais.

2 – OBJETIVO

Apresentar os conceitos fundamentais bem como, os métodos numéricos avançados aplicados à resolução de problemas específicos da Engenharia Química.

Desenvolver a habilidade de analisar e aplicar qual o método mais apropriado na resolução de problema.

3 – CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1- Resolução de Equações Diferenciais Ordinárias (Problema de Valor Inicial)

- Introdução
- Métodos de Passo Único
- Métodos de Múltiplos Passos

2 – Resolução de Equações Diferenciais Ordinárias (Problemas de Valor no Contorno)

- Introdução
- Métodos por “Tentativa e Erro”
- Métodos de Diferenças Finitas
- Métodos de Elementos Finitos
 - Galerkin
 - Momentos
 - Colocação Ortogonal

3 – Resolução de Equações Algébrico-Diferenciais

Introdução
Métodos de Passo Único
Métodos de Múltiplo Passo

- 4 – Resolução de Equações Diferenciais Parciais (com uma ou mais variáveis espaciais)
Introdução
Método das Diferenças Finitas (discretização total ou parcial)
Método de Elementos Finitos (discretização total ou parcial)
Método de Volumes Finitos (discretização total ou parcial)

4 – PROCEDIMENTOS DE ENSINO

Os conteúdos serão trabalhados utilizando-se do método de ensino por projeto. O professor expõe um projeto inicial relacionado ao tema e dialoga com os alunos, mediante o questionamento sobre o assunto.

A consolidação dos tópicos expostos durante a aula dá-se mediante o presente projeto inicial. A partir deste, alguns subprojetos serão apresentados para os alunos, constando o prazo de entrega dos mesmos.

Vale ressaltar que a disciplina requer, como pré-requisito inicial, um conhecimento sobre programação científica, seja em linguagem Fortran ou outras. Além disso, são apresentadas aulas expositivas com uso de transparências, quadro branco e giz.

5 – FORMAS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

A forma de avaliação será com base na apresentação dos projetos referentes a disciplina. Para um melhor andamento do processo de ensino, serão apresentados 4 diferentes trabalhos (referentes aos quatro tópicos). O aluno terá prazo a combinar para a apresentação dos trabalhos e explanação dos resultados.

Cada trabalho terá notas de zero (0) a dez (10) sendo a nota final, a média aritmética obtida com o 4 trabalhos, ou seja:

$$\text{Nota Final} = \frac{\text{Nota1} + \text{Nota2} + \text{Nota3} + \text{Nota4}}{4}$$

6 – BIBLIOGRAFIA

ANDERSON, D. A., TANNEHILL, J. C., PLETCHER, R. H., Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, Hemisphere Publish Corporation, Philadelphia, EUA, 1990.

ASCHER, U. M., PETZOLD, L. R., Computer Methods for Ordinary Differential Equations and Differential-Algebraic Equations, SIAM, 1998. Philadelphia, EUA.

DAVIS, M. E., Numerical Methods and Modeling for Chemical Engineers, John Wiley and Sons, New York, EUA, 1984.

FINLAYSON, B. A., Nonlinear Analysis in Chemical Engineering, McGraw Hill, New York, EUA, 1980.

FORTUNA, A. O., Técnicas Computacionais para Dinâmica dos Fluídos - Conceitos Básicos e Aplicações, EDUSP, São Paulo, Brasil, 2000.

HIMMELBLAU, D. M., BISCHOFF, K. B., Process Analysis and Simulation – Deterministic Systems, John Wiley and Sons, New York, EUA, 1968.

KUBICEK, M., HLAVACEK, V., Numerical Solution fo Nonlinear Boundary Value Problems with Applications, Prentice-Hall, New Jersey, 1983.

MALISKA, C. R., Transferência de Calor e Mecânica dos Fluídos Computacional, LTC, Brasil, 2004.

RICE, R. G., DO, D. D., Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers, John Wiley and Sons, EUA.