

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

Dados da disciplina			Carga horária			Créditos
Código	Nome	Tipo*	Teórica	Prática	Global	
DEQ900	MÉTODOS MATEMÁTICOS AVANÇADOS	O	60		60	4

\* O=Obrigatória; E=Eletiva

### Ementa

Técnicas numérica para solução de sistemas de ODE'S e equações diferenciais Parciais (EDP) lineares não lineares, utilizando a discretização em diferenças finitas e elementos finitos. Dinâmica não linear aplicado à problema de Engenharia Química.

### Conteúdo programático

- 1) Modelagem matemática de sistemas de Engenharia Química;
- 2) Solução de problema do valor inicial aplicado a solução de ODE e sistemas de ODE's;
- 3) Classificação do sistema quanto a rigidez (stiffness);
- 4) Tipos de condições de contorno (Dirichlet, Cauchy, Neumann e Robbins);
- 5) Solução de EDP's por diferenças finitas;
- 6) Discretização e solução de EDP elíptica;
- 7) Discretização e solução de EDP parabólica;
- 8) Discretização e solução de equações diferenciais hiperbólicas;
- 9) Estabilidade linear e não linear; Estabilidade estrutural; classificação dos pontos de equilíbrio em duas dimensões e exemplos de bifurcação em engenharia química;
- 10) Aproximação por elementos finitos (Fundamento e generalização do métodos dos elementos finitos);
- 11) Métodos aproximados (Método de Rayleigh-Ritz e Método de Galerkin) e elemento finito unidimensional (Funções aproximadas, matriz de rigidez do elemento finito, Vetores de cargas nodais, Esforço nodais no elemento finito e, Elemento finito unidimensional em camadas) e
- 12) Elemento finito bidimensional plano (Descrição do problema, alguns elementos finitos bidimensionais, elementos finitos com três graus de liberdade nodais, Armadura embutida em elemento finito plano e Requisitos para convergência).

### Bibliografia

- Riggs, J.B., An introduction to numerical methods for chemical engineers, 2Ed., Texas Tech University Press, 1987.
- Constantinides, A. - Numerical Methods for Chemical Engineers with MatLab Applications. Editora Prentice-Hall PTR, 2000.
- Pinto, J.C. e Lage, P.L.C., Métodos numéricos em problemas de engenharia química, E-papers serviços editoriais Ltda, 2001.
- Numerical Techniques for chemical and biological engineers using matlab: A simple bifurcation approach, Said Elnashaie and Frank Urlig, Springer 2007.
- Ihlemberg, Frank. Finite Element Analysis of Acoustic Scattering. Editora Springer-Verlag, New York, Inc., 1998.
- Kwon, Young, W., Finite element method using matlab, 2Ed., CRC Press, 2000.
- Ioannis Koutromanos., Fundamentals of Finite Element Analysis: Linear Finite Element Analysis, Wiley, 2018.