

Programa de Ensino

1) Identificação

Disciplina: INE5409 - Cálculo Numérico para Computação
Carga horária: 72 horas-aula Teóricas: 72 Práticas: 0
Período: 2º semestre de 2019 até a presente data

2) Cursos

- Ciências da Computação (208)

3) Requisitos

- Não há

4) Ementa

Máquinas digitais: precisão, exatidão e erros. Aritmética de ponto flutuante. Sistemas de enumeração. Sistemas lineares. Resolução computacional de sistemas de equações lineares. Resolução de equações transcendentais. Aproximação de funções: interpolação spline, ajustamento de curvas, aproximação racional e por polinômios de Chebyshev. Integração numérica: Newton-Cotes e quadratura Gaussiana.

5) Objetivos

Geral: Desenvolver com os alunos os fundamentos teóricos, a elaboração de algoritmos, a avaliação da eficiência numérica e computacional dos métodos abordados.

Específicos:

- Conhecer os principais sistemas de representação de quantidades e suas propriedades;
- Conhecer a notação em ponto flutuante e seu uso;
- Identificar as principais fontes de erros do processamento numérico e suas consequências;
- Resolver computacionalmente e de modo eficiente sistemas de equações lineares;
- Resolver equações, de uma variável e de várias variáveis, usando metodologias iterativas;
- Aproximar funções e não funções via Interpolação polinomial, Splines Cúbicas e Curvas de Bézier;
- Conhecer os fundamentos da teoria da aproximação de funções;
- Aproximar funções via séries de Taylor, Chebyshev e racionais de Padé;
- Ajustar curvas com coeficientes lineares e não lineares;
- Efetuar integrais definidas usando métodos numéricos;
- Elaborar algoritmos eficientes de todos os métodos abordados, bem como implementá-los em linguagem de programação.

6) Conteúdo Programático

6.1) Sistemas de numeração: binário e decimal [04 horas-aula]

- Fundamentos;
- Conversões;
- Representação em ponto flutuante;
 - Conceituação;
 - Aritmética básica de ponto flutuante em base binária;

- Erros no processamento numérico: inerentes, arredondamentos e truncamentos;
 - Dimensionamento do erro cometido;
 - Precisão e exatidão de processadores digitais.
- 6.2) Sistemas de equações lineares [14 horas-aula]
- Solução por métodos diretos: Gauss e Decomposição LU;
 - Solução por métodos iterativos: Jacobi e Gauss-Seidel;
 - Sistemas lineares especiais tipo banda e mal condicionados.
- 6.3) Solução de equações não lineares, de uma variável e de várias variáveis [18 horas-aula]
- Localização de soluções;
 - Determinação de soluções via métodos de Quebras: Bisseção, Falsa Posição e Falsa Posição Modificado;
 - Determinação de soluções via métodos tipo Newton: Geral e Secante;
 - Métodos específicos para equações polinomiais: Newton e Newton modificado para raízes múltiplas;
 - Solução de sistemas de equações não lineares pelo Método de Newton: Geral e com derivadas numéricas.
- 6.4) Teoria da aproximação de funções [18 horas-aula]
- Fundamentos;
 - Justificativas e aplicações.
 - Aproximação de funções e não funções por Interpolação polinomial:
 - Geral;
 - Lagrange;
 - Newton com diferenças.
 - Aproximação de funções via Splines Cúbicas e Curvas de Bézier.
 - Aproximação de funções conhecidas por séries de Taylor e Chebyshev;
 - Aproximação racional de Padé.
- 6.5) Teoria da aproximação de funções [10 horas-aula]
- Aproximação de funções por ajuste via mínimos quadrados com coeficientes lineares e não lineares;
- 6.6) Integração numérica [08 horas-aula]
- Fundamentos;
 - Integração definida via métodos Newtonianos: Trapézios e Simpson;
 - Integração definida via métodos Gaussianos: Gauss-Legendre e Gauss-Chebyshev;
 - Controle de instabilidade numérica;
 - Integração múltipla.

7) Bibliografia Básica

- PETERS, S.; SZEREMETA, J.F.. Cálculo Numérico Computacional. Florianópolis: Editora UFSC, 2018.
- RUGGIERO, M. e LOPES, V., Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais. McGraw-Hill, 1996. (Há 51 exemplares)
- CLÁUDIO, D. M. e MARINS, J. M., Cálculo Numérico Computacional - Teoria e Prática. São Paulo : Atlas, 1989. (Há 53 exemplares)
- CHENEY, W. and KINCAID, D., Numerical Mathematics and Computing, Brooks/Cole Publishing Company, 1994. (Há 5 exemplares)
- FAIRES, J.D. and BURDEN, R. L., Numerical Methods, PWS Publishing Company, 1993. (Há 2 exemplares)

8) Bibliografia Complementar

- CONTE, S. D., Elementos de Análise Numérica. São Paulo : Globo:1977. (Há 7 exemplares)
- PRESS, W.H., et al., Numerical Recipes in C - The Art of Scientific Computing, Cambridge Press, 2nd ed., 1992. (Há 1 exemplar)