

Plano de Ensino

Curso

1503 - Licenciatura em Matemática

Ênfase

Identificação

Disciplina

0006315 - Cálculo Numérico Computacional

Unidade

Faculdade de Ciências

Departamento

Departamento de Matemática

Créditos	Carga Horaria	Seriação ideal
8	120	3

Pré - Requisito

0006310 - Cálculo I

Co - Requisito

Objetivos

Ao término da disciplina, o aluno deverá ser capaz de:

- representar números reais em bases diferentes, fazer a conversão de números nos sistemas decimal e binário, operar com a aritmética de ponto flutuante e analisar erros de arredondamento e truncamento da representação aritmética feita;
- desenvolver programas computacionais utilizando a Linguagem de Programação Pascal;
- classificar sistemas lineares e determinar sua solução através de métodos diretos e métodos iterativos; pesquisar as raízes de uma equação não-linear e analisar soluções de sistemas não-lineares, determinando-as por aproximações, baseadas em técnicas numéricas; realizar ajustes de curvas através do método dos quadrados mínimos, interpolar e integrar funções através de técnicas numéricas e introduzir métodos numéricos baseados em integração numérica para soluções numéricas de equações diferenciais ordinárias.
- a partir de modelos e problemas matemáticos, escolher dentre os métodos numéricos estudados o adequado à resolução deste e implementar computacionalmente os algoritmos relativos a estes métodos, utilizando-os na determinação de soluções numéricas do problema analisado. Utilizar free-sofwares matemáticos para a resolução dos problemas em questão.
- utilizar a calculadora científica e o computador e, dentro do possível, instrumentalizá-los para o Ensino Fundamental e Médio.

Conteúdo

Plano de Ensino

1. Aritmética de Ponto Flutuante e Análise de Erros de Arredondamento e Truncamento
 - 1.1 Introdução
 - 1.2 Representação de Números- Aritmética de ponto flutuante
 - 1.2.1 Conversão de Números nos sistemas decimal e binário
 - 1.2.2 Aritmética de ponto flutuante
 - 1.3 Análise de erros
 - 1.3.1 Erros absolutos e relativos
 - 1.3.2 Erros de arredondamento e truncamento nas operações aritméticas de ponto flutuante
 - 1.3.3 Análise de erros nas operações aritméticas de ponto flutuante

2. Algoritmos e Introdução à Linguagem de Programação
 - 2.1 Algoritmos: Introdução, Definição e Tipos de Algoritmos
 - 2.2 Linguagem de Programação: Introdução
 - 2.2.1 Conceitos básicos
 - 2.3 Desenvolvimento de programas por etapas
 - 2.4 Características e sua estrutura
 - 2.5 Introdução aos tipos de dados
 - 2.5.1 Escalares
 - 2.5.2 Estruturados
 - 2.6 Declarações e Definições: constantes, variáveis, tipos
 - 2.7 Comandos básicos da Linguagem Pascal
 - 2.7.1 Comandos de atribuição
 - 2.7.2 Comandos de entrada/saída
 - 2.8 Estruturas básicas da Linguagem Pascal
 - 2.8.1 Estrutura condicional
 - 2.8.2 Estruturas de repetição
 - 2.9 Funções e procedimentos pré-definidos
 - 2.10 A estrutura de dados do tipo Array: vetores e matrizes
 - 2.11 Subprogramas (Procedures/Functions)
 - 2.11.1 Passagem de parâmetros (valor e referência)

- 3 Soluções Numéricas de Equações Não-Lineares
 - 3.1 Isolamento das raízes
 - 3.1.1 Teorema de Bolzano
 - 3.1.2 Resolução gráfica de equações
 - 3.2 Refinamento
 - 3.2.1 Método da bissecção
 - 3.2.2 Método Regula-Falsi
 - 3.2.3 Método iterativo linear – Análise de convergência e implementação computacional
 - 3.2.4 Método de Newton – Análise de convergência e implementação computacional
 - 3.2.5 Método de Newton para zeros de polinômios – localização e de terminação de raízes de polinômios

- 4 Sistemas Lineares e Inversão de Matrizes
 - 4.1 Definição, classificação, sistemas equivalentes
 - 4.2 Métodos diretos para resolução de Sistemas Lineares
 - 4.2.1 Métodos para resolução de Sistemas Lineares Triangulares - implementação computacional
 - 4.2.2 Método de Eliminação de Gauss - implementação computacional
 - 4.2.3 Método de decomposição L.U. – implementação computacional
 - 4.3 Inversão de Matrizes através de Métodos Diretos

Plano de Ensino

4.4 Métodos Indiretos (ou Iterativos) para resolução de Sistemas Lineares

4.4.1 Método iterativo de Jacobi–Richardson

4.4.2 Método iterativo de Gauss - Seidel

5 Solução Numérica de Sistemas de Equações Não–Lineares

5.1 Introdução – sistemas não-lineares

5.2 Método de Newton e de Newton Modificado – Implementação Computacional

6 Interpolação Polinomial

6.1 Definição, existência e unicidade do polinômio interpolador

6.2 Formas de se obter o polinômio interpolador

6.2.1 Forma de Lagrange – implementação computacional

6.2.2 Forma de Newton – implementação computacional

6.2.3 Forma de Newton–Gregory

7 Ajuste de Curvas pelo Método dos Quadrados Mínimos

7.1 Caso Discreto

7.2 Caso Contínuo

7.3 Caso Não-linear

7.4 Método dos Quadrados Mínimos – Implementação Computacional

8 Integração Numérica

8.1 Fórmula de Recorrência de Newton–Cotes para integração numérica

8.1.1 Regra dos Trapézios – implementação computacional

8.1.2 Regras de Simpson – implementação computacional

8.3 Fórmulas de Quadratura Gaussiana

8.4 Soluções numéricas de equações diferenciais ordinárias – Métodos de Euler e de Integração Numérica

Metodologia

- Aulas expositivas - fundamentação teórica.
- Aulas práticas com a utilização de calculadoras científicas para o desenvolvimento de exercícios baseados nos métodos estudados.
- Aulas em Laboratório de Computação para acompanhar o aluno no desenvolvimento de programas executados em microcomputador para os métodos estudados.
- As aplicações em situações-problemas terão como fonte o uso do computador, enfocando a instrumentalização para o Ensino Fundamental e Médio.

Bibliografia

- ARENALES, S.; DAREZZO, A. Cálculo numérico: aprendizagem com apoio de software. São Paulo: Thomson Learning, c2008.
- BARROSO, L. C. et al. Cálculo numérico: com aplicações. 2. ed. São Paulo: Harbra, c1987.
- BURDEN, R. L.; FAIRES, J. D. Análise numérica. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. Métodos numéricos para engenharia. 5. ed. São Paulo: McGrawHill, 2008.
- FARRER, H. et al. Programação estruturada de computadores: algoritmos estruturados. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, c1999.
- FRANCO, N. B. Cálculo numérico. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

Plano de Ensino

O'BRIEN, S. Turbo Pascal 6: completo e total. São Paulo: Makron Books, 1993.
RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo: Makron Books, c1997.
SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
SWAN, T. Programando em Pascal 7.0 para Windows. Rio de Janeiro: Berkeley, 1993.

Critérios de avaliação da aprendizagem

Serão aplicadas 06 provas formais, P_j ($j = 1, \dots, 6$).

A média das provas, MP, será calculada considerando-se as duas maiores notas das provas formais entre P1, P2 e P3 adicionadas às duas maiores notas entre P4, P5 e P6, através da seguinte média aritmética:

$$MP = (P1+P2+P3+P4)/4$$

Serão realizados trabalhos teóricos (T) e computacionais (C), cujas médias serão dadas por:

$$MT = (T1+T2+\dots+Tp)/p \text{ e } MC = (C1+C2+\dots+Cc)/c,$$

onde p e c são o número de trabalhos aplicados.

A Média Final (MF) será calculada através da fórmula:

$$MF = 0,85MP + 0,05.MT + 0,1.MC$$

Ementa (Tópicos que caracterizam as unidades do programa de ensino)

Essa disciplina visa estudar a aritmética de ponto flutuante de números reais, a teoria e algoritmos de métodos numéricos, o aprendizado da linguagem computacional Pascal e a utilização desta para o desenvolvimento de programas computacionais relativos aos métodos vistos, inseridos nos seguintes tópicos: Sistemas Lineares e Inversão de Matrizes; Soluções Numéricas de Equações; Soluções Numéricas de Sistemas de Equações Não-Lineares; Interpolação Polinomial; Método dos Mínimos Quadrados; Integração Numérica

Aprovação

Conselho Curso 08/05/2012

Cons. Departamental 10/05/2012

Congregação