

CalcNum 2024.1: Plano de Ensino

NA1/NB1 MCTB009-17SA - Cálculo Numérico - Renato Coutinho - 2024.1

Plano de Ensino

Plano de Ensino

Sala e Horários

Sala S-302-3

Turma NA1: às segundas 21h–23h e às quartas 19–21h

Turma NB1: às segundas 19h–21h e às quartas 21–23h

Contato e atendimento

E-mail: renato.coutinho@ufabc.edu.br (por favor inclua "CalcNum" no assunto)

Horário de atendimento: quartas-feiras, das 17 às 18h na sala 528-2.

Provavelmente teremos monitores da disciplina, os horários serão divulgados assim que eu souber.

Objetivos

Capacitar o aluno a: estudar os métodos numéricos teóricos e implementar computacionalmente estes métodos para solução de problemas; perceber a importância da estimativa e do controle do erro em uma aproximação numérica; reconhecer as vantagens e desvantagens de cada método numérico estudado.

Veja que isso envolve tanto aspectos teóricos quanto práticos, e buscarei equilibrar essas duas facetas.

Ementa

- Aritmética de ponto flutuante: Erros absolutos e relativos; Arredondamento e truncamento
- Zeros de Funções Reais: Métodos de quebra – bisseção / falsa posição; Métodos de ponto fixo – iterativo linear / Newton-Raphson; Métodos de Múltiplos passos – secantes.
- Resolução de Sistemas de Equações Lineares: Métodos diretos – Cramer / eliminação de Gauss, decomposição $A = LU$; Métodos iterativos – Jacobi/Gauss-Seidel.
- Ajustamento de Curvas pelo Método dos Mínimos Quadrados: Interpolação Polinomial: Existência e unicidade do polinômio Interpolador; Polinômio interpolador de: Lagrange, Newton e Gregory-Newton; Estudo do erro.
- Integração numérica: Métodos de Newton- Cotes; Trapézios; Simpson; Estudo do erro.
- Solução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias: Métodos de Taylor e de Runge-Kutta.

Metodologia

A disciplina será estruturada em:

- aulas teóricas expositivas: abordaremos, para cada tipo de problema acima, os métodos numéricos de solução, como e por que funcionam, do ponto de vista matemático.
- implementação "manual" dos métodos: vamos fazer exercícios em classe, usando papel, caneta, e calculadora, para fixar a compreensão de como os métodos funcionam
- implementação computacional: vamos escrever programas (em Python) que implementam alguns dos métodos estudados, e com isso vamos poder explorar a performance de cada um.

Dado o enfoque prático da disciplina, começaremos com uma breve introdução à programação em Python, usando o ambiente online [Colaboratory](#). Mais detalhes na página sobre [Software](#).

Avaliação

A nota será composta por:

- 1/2: exercícios-testes em sala de aula. Serão 5 ao longo do curso todo, um sobre cada tópico.
- 1/4: atividades propostas a cada 2 semanas, feitas em sala de aula (cerca de 5 ao todo).
- 1/4: 2 exercícios-problema: relatório e código correspondente na forma de notebook.

A conversão entre notas numéricas e conceitos será feita de acordo com a tabela:

A	B	C	D	F
≥ 8.5	≥ 7.0	≥ 5.0	≥ 4.5	< 4.5

Recuperação

A recuperação será na forma de uma prova, cobrando todo o conteúdo da disciplina. A nota final será calculada como:

$$NF = 0.4 \cdot M + 0.6 \cdot Rec$$

Bibliografia

- Márcia A. G. Ruggiero, Vera L. da R. Lopes, Cálculo Numérico, Pearson, 2006.
- Richard Burden e J. D. Faires, Análise Numérica, Cengage Learning, 2013.
- Neide B. Franco, Cálculo numérico, Pearson Prentice Hall, 2006.
- Cálculo Numérico - Um Livro Colaborativo (Organizadores: D.A.R.; E. Sauter; F.S. Azevedo; L.F. Guidi; P.H.A. Konzen) - [livro online](#) disponível em versões pra Python, Octave e Scilab.
- Maria Cristina Cunha, Métodos Numéricos para as Engenharias e Ciências Aplicadas, Editora da Unicamp, Campinas, segunda edição, 2000.
- John H. Mathews e Kurtis D. Fink, Numerical Methods Using MATLAB, Pearson Prentice Hall, quarta edição, 2007.

Cronograma aproximado

05/02

Apresentação da disciplina: objetivos, conteúdo, metodologia, avaliação, e ferramentas computacionais

07/02, 19/02

Ferramentas de programação (Python, Google Colaboratory)

21/02

Revisão de polinômios de Taylor.

26/02, 28/02

Aritmética de ponto flutuante: Erros absolutos e relativos; Arredondamento e truncamento.

04/03, 06/03, 11/03

Zeros de Funções Reais: Métodos de quebra – bisseção / falsa posição; Métodos de ponto fixo – iterativo linear / Newton-Raphson; Métodos de Múltiplos passos – secantes.

13/03, 18/03, 20/03, 25/03, 27/03

Resolução de Sistemas de Equações Lineares: Métodos diretos – Cramer / eliminação de Gauss, decomposição $A = LU$; Métodos iterativos – Jacobi / Gauss-Seidel.

01/04, 03/04, 10/04

Ajustamento de Curvas pelo Método dos Mínimos Quadrados. Interpolação Polinomial: Existência e unicidade do polinômio Interpolador; Polinômio interpolador de: Lagrange, Newton e Gregory-Newton; Estudo do erro.

15/04, 17/04, 22/04

Integração numérica: Métodos de Newton-Cotes; Trapézios; Simpson. Estudo do erro.

24/04, 30/04 (terça), 03/05 (sexta)

Solução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias: Métodos de Taylor e de Runge-Kutta.

07/05 (terça)

Prova de Recuperação

Última atualização: segunda-feira, 5 fev. 2024, 18:29