

MAP 3122: Métodos Numéricos e Aplicações (Quadrimestral 2020)

Prof. Antoine Laurain
laurain@ime.usp.br

1 Conteúdo

1. **Raízes de equações:** métodos da Bissecção. Ponto fixo e método de Newton. Ordem de convergência, convergência alternada e monótona, delimitação de erro e erro pré-fixado.
2. **Métodos para EDOs:** métodos de Euler e Runge-Kutta de ordem 2 (Euler modificado e Heun). Método de Runge-Kutta de ordem 4. Convergência de métodos de passo simples. Uso em sistemas de EDO (transformação de EDOs de ordem mais alta para sistemas de primeira ordem).
3. **Resolução de sistemas lineares:** Eliminação Gaussiana, Decomposição LU, Refinamento, sistemas mal condicionados (exemplo), Métodos Iterativos (Gauss-Seidel e SOR), análise de convergência de Gauss-Seidel (condições suficientes – critério das linhas e Sassenfeld, estimativas de erro baseadas na taxa de convergência por Sassenfeld).
4. **Método dos Mínimos Quadrados:** Mínimos Quadrados: caso discreto (incluindo exemplos de linearização em problemas não lineares nos parâmetros), sistemas sobredeterminados. Caso contínuo geral, aproximação por polinômios, polinômios ortogonais e mudança de variáveis, análise harmônica (polinômios trigonométricos).
5. **Interpolação polinomial:** métodos de Lagrange e Newton (Diferenças), Fórmula de erro na interpolação polinomial, Interpolação por splines lineares e cúbicos
6. **Integração Numérica:** métodos de Trapézio e Simpson (com repetições), Romberg e Gauss. Estimativas de erro para Simpson e Trapézios. Romberg é apresentado assumindo a existência da expansão assintótica do erro.

2 Monitoria

Monitorias no IME. Os dias e horários das monitorias a determinar com os monitores.

Leonardo Andrés Poveda Cuevas : lpovedac@ime.usp.br
Yuri Albuquerque: yuri.falbu@gmail.com

3 Listas de exercícios

As listas de exercícios estarão disponíveis no sistema MOODLE.
<https://edisciplinas.usp.br/>

4 Avaliação

A avaliação consiste em duas provas (provas de duas horas), e em duas tarefas computacionais (EPs). O primeiro EP será individual, o segundo EP pode ser feito em dupla. Para passar, precisa obter a média nas provas e também nas tarefas computacionais. Os EPs serão divulgados no sistema MOODLE (<https://edisciplinas.usp.br/>).

- Média de provas: $MP = (P1 + P2)/2$
- Média de EPs: $MEP = (EP1 + EP2)/2$
- Média Final (MF)
 - Se $MP \geq 5$ e $MEP \geq 5$ então $MF = \frac{6MP+4MEP}{10}$
 - Senão $MF = \min(MP, MEP)$
- Recuperação a definir

5 Datas das provas e EPs

- entregar EP1: 09/02/2020
- P1 para Química: 02/03/2020 (Segunda) das 07:30 as 09:30
- P1 para Computação: 03/03/2020 (Terça) das 14:00 as 16:00
- Tópicos da P1: 1) Raízes de equações, 2) Métodos para EDOs, 3) Resolução de sistemas lineares
- entregar EP2: 05/04/2020
- P2: 16/04/2020 (Quinta) (Tópicos: 4) Método dos Mínimos Quadrados, 5) Interpolação polinomial, 6) Integração Numérica)
- PRec: 27 ou 28/04/2020

6 Bibliografia

Referências principais do curso:

1. Burden & Faires - Análise Numérica
2. Humes / Melo / Yoshida / Martins, Noções de Cálculo Numérico, McGraw-Hill do Brasil, 1984

Outras referências de análise numérica:

1. Chapra & Canale, Métodos Numéricos para Engenharia, 12th ed., McGrawHill 2009.
2. A. Gilat e V. Subramaniam, Métodos Numéricos para Engenheiros e Cientistas, Bookman, P. Alegre, 2008
3. Introdução ao calculo numérico, I. Q. Barros, Edgar Blucher, São Paulo, 1972
4. Cálculo Numérico, Neide B. Franco, Pearson, São Paulo, 2007
5. Süli & Mayers – An Introduction to Numerical Analysis
6. Isaacson & Keller – Analysis of Numerical Methods
7. Stoer, J. e Bulirsch, R., Introduction to Numerical Analysis, Springer, Berlin 1980.