

# LOM3261 - Métodos Numéricos e Aplicações

## Numerical methods and applications

Créditos-aula: 2

Créditos-trabalho: 0

Carga horária: 30 h

Ativação: 01/01/2023

Departamento: Engenharia de Materiais

Curso (semestre ideal): EF (4)

## Objetivos

Introduzir o uso e prática de métodos numéricos para a solução de problemas matemáticos aplicados à Física e Engenharia. O estudante estará capacitado a descrever matematicamente e resolver numericamente problemas com o auxílio de algoritmos computacionais.

*Introduce the use and practice of numerical methods for solving mathematical problems applied to Physics and Engineering. The student will be able to describe mathematically and numerically solve problems with the aid of computational algorithms.*

## Docente(s) Responsável(eis)

3480026 - João Paulo Pascon

1176388 - Luiz Tadeu Fernandes Eleno

## Programa resumido

Representação computacional de números em ponto flutuante; Zeros de funções; Sistemas de equações lineares; Método dos Mínimos Quadrados; Interpolação; Integração numérica; equações diferenciais ordinárias.

*Computational representation of floating point numbers; Root finding; Systems of linear equations; Least squares; Interpolation; Numerical integration; ordinary differential equations.*

## Programa

- Números em ponto flutuante: representação e precisão.
  - Raízes de funções: método da bissecção; método da falsa posição; método de Newton-Raphson;
  - Solução de sistemas de equações lineares: pivotamento e escalonamento; método de Gauss.
  - Método dos mínimos quadrados: ajuste de funções lineares nos parâmetros ajustáveis; ajuste de funções linearizáveis; ajuste de funções não-lineares usando a biblioteca `scipy.optimize`
  - Interpolação: método de Lagrange; método de Newton;
  - Integração numérica: regra dos trapézios; regra de Simpson; métodos avançados implementados na biblioteca `scipy.integrate`.
  - Solução de equações diferenciais ordinárias: método de Euler; método de Runge-Kutta; métodos mais avançados da biblioteca `scipy.integrate`.
- *Floating point numbers: representation and precision.*
- *Roots of functions: bisection method; false position method; Newton-Raphson method;*
- *Solution of systems of linear equations: pivoting and scaling; Gauss method.*
- *Least squares method: fitting linear functions to adjustable*

*parameters; adjustment of linearizable functions; fitting nonlinear functions using the scipy.optimize library • Interpolation: Lagrange method; Newton's method; • Numerical integration: trapezoid rule; Simpson's rule; advanced methods implemented in the scipy.integrate library. • Solution of ordinary differential equations: Euler's method; Runge-Kutta method; more advanced methods of the scipy.integrate library.*

## **Avaliação**

**Método:** Aulas expositivas e em laboratório computacional, trabalhos e exercícios comentados.

**Critério:** Média aritmética de trabalhos propostos ao longo do curso (30%) e duas avaliações individuais (70%).

**Norma de recuperação:** Aplicação de uma prova escrita dentro do prazo regimental antes do início do próximo semestre letivo. A nota da segunda avaliação será a média aritmética entre a nota da prova de recuperação e a nota final da primeira avaliação

## **Bibliografia**

Cunha, M. C. C., Métodos Numéricos. Editora Unicamp, 1993.

Sperandio, D., Mendes, J. T., Monken e Silva, L. H. Cálculo Numérico. Pearson, 2003

LANGTANGEN, Hans Petter. A Primer on scientific programming with Python, 2a ed. New York: Springer, 2011.

LANGTANGEN, Hans Petter. Python scripting for computational science, 5a ed. New York: Springer, 2016.

SCOPATZ, A.; HUFF, K. D. Effective computation in physics: field guide to research in Python. Sebastpol, CA: O'Reilly Media, 2015.

## **Requisitos**

LOB1004 - Cálculo II (Requisito fraco)

LOM3260 - Computação Científica em Python (Requisito fraco)