

Plano da Disciplina: Matemática Computacional

1. Desenho da Disciplina

- **Nome:** Matemática Computacional
 - **Curso:** Licenciatura em Matemática, Engenharia ou áreas correlatas
 - **Ano/Semestre:** 3º Ano / 2º Semestre
 - **Modalidade:** Presencial
 - **Carga Horária Semanal:** 5 horas
 - **Carga Horária Total:** 80 horas
-

2. Regime

- **Regime:** Semestral
 - **Frequência mínima:** 75% de presença nas aulas teórico-práticas
 - **Avaliação contínua** com provas, exercícios e implementação computacional
-

3. Posição no Curso

- **3º Ano, 2º Semestre**
 - Disciplina fundamental para **cálculo numérico e simulação computacional**
-

4. Horário Semanal

- **2 horas teóricas** (fundamentos e métodos matemáticos computacionais)
 - **1 hora teórico-prática** (exemplos aplicados e modelagem numérica)
 - **2 horas práticas (laboratórios)** (implementação computacional de algoritmos numéricos)
-

5. Carga Horária Total

- **Total:** 80 horas
 - **Horas Teóricas:** 32h
 - **Horas Teórico-Práticas:** 16h
 - **Horas Práticas (Laboratórios):** 32h
-

6. Precedências Obrigatórias

7. Objetivos Gerais

- 1 Desenvolver **modelos matemáticos para a solução de problemas científicos e de engenharia.**
 - 2 Compreender **métodos numéricos para solução de equações algébricas e diferenciais.**
 - 3 Aplicar **técnicas de interpolação e ajuste de funções.**
 - 4 Implementar **algoritmos de integração numérica e diferenciação.**
 - 5 Utilizar ferramentas computacionais como **Python, MATLAB e Octave para análise numérica.**
-

8. Competências a Desenvolver

- ✓ Resolver **equações não lineares usando métodos numéricos.**
 - ✓ Aplicar **técnicas de interpolação e ajuste polinomial.**
 - ✓ Implementar **algoritmos de integração e diferenciação numérica.**
 - ✓ Utilizar métodos numéricos para **resolução de equações diferenciais ordinárias e parciais.**
 - ✓ Modelar e resolver **problemas computacionais aplicados a engenharia e ciências.**
-

9. Conteúdo Temático e Bibliografia

Unidade 1: Conceitos Básicos do Cálculo Numérico (10h)

C. J. S. Alves – Fundamentos de Análise Numérica (2001)

- Representação de números e precisão numérica
- Erros de arredondamento e propagação de erros
- Normas, estabilidade e condicionamento

Laboratório: Implementação de métodos para análise de erro

Unidade 2: Resolução Numérica de Equações Não Lineares (10h)

H. Pina – Métodos Numéricos, McGraw-Hill (1995)

- Método do ponto fixo
- Métodos da Secante e Newton-Raphson
- Critérios de convergência

Laboratório: Implementação dos métodos iterativos em Python

Unidade 3: Sistemas de Equações Lineares e Não Lineares (15h)

J. S. Alves – Fundamentos de Análise Numérica (2001)

- Métodos diretos: Eliminação de Gauss
- Métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel e Gradiente Conjugado
- Sistemas não lineares: método de Newton

Laboratório: Simulação computacional de resolução de sistemas lineares

Unidade 4: Interpolação e Aproximação de Funções (10h)

M. Carpentier – Análise Numérica (1993)

- Interpolação polinomial e trigonométrica
- Fórmulas de Lagrange e de Newton
- Transformada de Fourier Discreta (DFT e FFT)

Laboratório: Implementação de interpolação e ajuste de curvas

Unidade 5: Integração e Derivação Numérica (10h)

P. Lima – Problemas de Análise Numérica (1992)

- Fórmulas de Newton-Côtes e de Gauss
- Métodos compostos de integração
- Análise de erro, estabilidade e convergência

Laboratório: Implementação de métodos numéricos de integração

Unidade 6: Resolução Numérica de Equações Diferenciais (15h)

Quarteroni, Sacco & Saleri – Numerical Mathematics (2000)

- Equações diferenciais ordinárias (EDOs)
- Métodos de passo simples: Euler e Runge-Kutta
- Métodos de passo múltiplo: Adams

Laboratório: Simulação computacional de resolução de EDOs

Unidade 7: Problemas com Valores na Fronteira e Aplicações (10h)

R. L. Burden, J. D. Faires & A. C. Reynolds – Numerical Analysis (1987)

- Métodos de diferenças finitas
- Estabilidade e convergência de esquemas numéricos
- Aplicações em engenharia e física

Laboratório: Implementação de solução numérica para equações diferenciais parciais

Unidade 8: Projeto Final Integrado (10h)

Baseado nas competências adquiridas ao longo do semestre

- Desenvolvimento de um **projeto prático aplicando métodos numéricos a problemas reais**
- Implementação computacional e análise dos resultados

Laboratório: Desenvolvimento e defesa do projeto final

10. Metodologia de Trabalho

Aulas teóricas para introdução aos conceitos matemáticos e demonstração dos métodos numéricos

Exercícios práticos para fixação dos conceitos computacionais

Laboratórios computacionais para implementação e simulação de algoritmos

Projetos individuais e em grupo para aplicação prática dos conteúdos estudados

11. Critério de Avaliação

- ✓ **40% - Trabalhos práticos e exercícios laboratoriais**
 - ✓ **30% - Projeto Final Integrado**
 - ✓ **20% - Participação e atividades complementares**
 - ✓ **10% - Prova escrita/técnica**
-

12. Bibliografia Básica

C. J. S. Alves - *Fundamentos de Análise Numérica (I)*, Secção de Folhas AEIST (2001)

H. Pina - *Métodos Numéricos*, McGraw-Hill (1995)

Quarteroni, R., Sacco, F. & Saleri - *Numerical Mathematics*, Springer Verlag (2000)

R. L. Burden, J. D. Faires & A. C. Reynolds - *Numerical Analysis*, Weber & Schmidt, 2nd Ed. (1987)