



## Plano de Ensino

### Identificação da Disciplina

Código	Nome da disciplina	Créd. Teor.	Créd. Prat.	Total (Créd)	PCC (h/a)	Total (h/a)
MAT1831	Métodos Numéricos	6	-	6	-	108

### Pré-requisitos

Código	Nome da disciplina
MAT1531	Álgebra Linear II
MAT1601	Cálculo IV

### Identificação da Oferta

Turma	Ano-Semestre	Curso
08756	2023-2	Licenciatura em Matemática

### Ministrantes

Professores	<i>e-mail</i>
Rafael Aleixo de Carvalho	rafael.aleixo@ufsc.br

### Objetivos gerais da disciplina

Oferecer condições para o desenvolvimento das seguintes competências aos alunos:

- Entender o que é a solução numérica de um modelo matemático e seu contraste com as chamadas soluções analíticas;
- Analisar com eficiência de resultados numéricos e dos tipos de erros envolvidos;
- Compreender Aritmética de Ponto Flutuante e os aspectos numéricos envolvidos;
- Familiarizar-se com as notações e os passos de um algoritmo computacional em linguagem de pseudocódigo;
- Visualizar e explorar dados;
- Conhecer e utilizar Polinômios Interpoladores;
- Possuir a capacidade de realizar ajustes numéricos de curvas;
- Encontrar zeros de funções reais de forma numérica;
- Calcular integrais de forma numérica, aproximando seu valor;
- Resolver numericamente Equações Diferenciais Ordinárias;
- Implementar os métodos estudados em ambiente computacional de linguagem script;
- Conhecer fatos históricos do avanço da Matemática Computacional desde a antiguidade até dias de hoje.

## **Ementa**

Introdução à computação científica usando linguagem script. Aritmética de ponto-flutuante e erros de arredondamento. Zeros de funções. Estudo e implementação de métodos para solução de sistemas lineares. Problemas de ajuste de dados. Integração Numérica. Métodos numéricos para EDO. Visualização de dados.

## **Conteúdo Programático**

1. Introdução à Computação Científica e algoritmos numéricos.
  - Estruturas, variáveis, expressões, comandos em um algoritmo numérico;
  - Iterações e convergência de algoritmos;
  - Etapas da solução de um problema numérico.
2. Introdução a linguagem computacional tipo script.
  - Introdução a implementação de algoritmos;
  - Gráficos usando linguagem computacional.
3. Aritmética de ponto-flutuante e erros de arredondamento.
  - Aritmética de ponto flutuante;
  - Erros nas representações de números reais.
4. Visualização de Dados.
  - Coleta de dados;
  - Revisão de estatísticas descritivas;
  - Visualização de dados usando linguagem computacional.
5. Equações não-lineares uma variável.
  - Zeros de funções não-lineares;
  - Método da Bissecção;
  - Iterações de ponto fixo;
  - Método de Newton.
6. Resolução de sistemas lineares.
  - Métodos diretos para sistemas lineares: Fatoração LU;
  - Métodos iterativos para sistemas lineares: Gauss-Jacobi e Gauss-Seidel.
7. Ajuste de curvas.
  - Regressão Linear;
  - Método de quadrados mínimos para sistemas lineares.

## 8. Resolução de sistemas não-lineares.

- Método de Newton para sistemas não-lineares;
- Métodos Quase-Newton;
- Quadrados mínimos não-lineares.

## 9. Interpolação.

- Polinômios interpoladores lineares e quadráticos;
- Polinômios interpoladores de ordem superior: Polinômios de Lagrange;
- Diferenças divididas e Forma de Newton;
- Interpolação polinomial por partes.

## 10. Integração numérica.

- Regra do Trapézio, de Regra de Simpson;
- Fórmula de Newton-Cotes;
- Quadratura de Gauss-Legendre.

## 11. Soluções numéricas de Equações Diferenciais Ordinárias.

- Problema de Valor Inicial: Métodos de Euler, de série de Taylor e de Runge-Kutta;
- Problema de Valor de Contorno: Método de diferenças finitas.

## Metodologia

Aulas expositivas e dialogadas. Uso de recursos computacionais e de Tecnologias de Informação e Comunicação. Plataforma Moodle (moodle.ufsc.br). Estudo Dirigido e Listas de exercícios. Aulas de resolução de exercícios. Provas e testes de avaliação conceitual. Aulas de programação utilizando o MATLAB para os métodos estudados nas aulas teóricas

## Avaliação

- Serão realizadas 08 avaliações,  $A_i$ , com  $i = 1, 2, \dots, 8$ .
- A média  $M$  será obtida por

$$M = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 A_i.$$

- A Média Final ( $MF$ ) será dada por

$$MF = \begin{cases} 0,0 \text{ (zero)}, & \text{se frequência inferior à 75\%,} \\ M, & \text{se } (M \leq 2,5) \vee (M \geq 6,0), \\ \frac{M + R}{2}, & \text{se } 3,0 \leq M \leq 5,5, \end{cases}$$

em que  $R$  é a nota de uma prova de recuperação, a qual o aluno terá direito de fazer se  $3,0 \leq M \leq 5,5$ .

- O aluno estará aprovado se  $MF$  for maior ou igual a 6,0.

## Cronograma

Semana	Conteúdo
1	Introdução à Computação Científica e algoritmos numéricos
2	Introdução a linguagem computacional tipo script
3	Aritmética de ponto-flutuante e erros de arredondamento
4	Equações não-lineares uma variável
5	Equações não-lineares uma variável e Avaliação 1
6	Resolução de sistemas lineares e Avaliação 2
7	Resolução de sistemas lineares e Avaliação 3
8	Ajuste de curvas e Avaliação 4
9	Resolução de sistemas não-lineares
10	Resolução de sistemas não-lineares e Avaliação 5
11	Interpolação
12	Interpolação e Avaliação 6
13	Integração numérica
14	Integração numérica e Avaliação 7
15	Soluções numéricas de Equações Diferenciais Ordinárias
16	Soluções numéricas de Equações Diferenciais Ordinárias
17	Soluções numéricas de Equações Diferenciais Ordinárias e Avaliação 8
18	Recuperação

## Bibliografia

- Bibliografia Básica:

- [1] BURDEN, Richard L.; FAIRES, J. Douglas. **Análise numérica**. São Paulo: CENGAGE Learning, 2008.
- [2] CAMPOS FILHO, F. F. **Algoritmos numéricos**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007
- [3] RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. **Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais**. 2 ed. São Paulo: Makron, 1997.

- Bibliografia Complementar

- [1] ARENALES, S. H. de V.; DAREZZO, A. **Cálculo Numérico**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2007.
- [2] BURIAN, R.; LIMA, A. C. **Cálculo Numérico**. São Paulo: LTC, 2007.
- [3] CUNHA, M. Cristina C. **Métodos numéricos**. 2. ed., rev. e ampl. Campinas: Ed. UNICAMP, 2000.
- [4] LEVEQUE, Randall J. **Finite difference methods for ordinary and partial differential equations: steady-state and time-dependent problems**. Philadelphia, PA: SIAM, 2007.
- [5] FRANCO, Neide Maria Bertoldi. **Cálculo numérico**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- [6] SPERANDIO; MENDES; MONKEN. **Cálculo numérico**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

## Observações Gerais

1. Discentes que faltarem em quaisquer das avaliações terão somente direito à segunda chamada mediante requerimento circunstanciado e protocolado na Secretaria dos Cursos no prazo máximo de 72h a partir da data de avaliação.
2. Plagiar é apresentar ideias, expressões ou trabalhos de outros como se fossem os seus, de forma intencional ou não. Serão caracterizadas como plágio: a compra ou apresentação de trabalhos elaborados por terceiros e a reprodução ou paráfrase de material, publicado ou não, de outras pessoas, como se fosse de sua própria autoria, e sem a devida citação da fonte original. Os casos suspeitos de plágio serão encaminhados pelo professor da disciplina ao Colegiado do Curso e rigorosamente examinados.
3. O Regulamento dos Cursos de Graduação da UFSC é Resolução 17/CUN/1997.
4. Caso necessário, esse cronograma poderá sofrer pequenas alterações que serão informadas ao respectivo colegiado.
5. Datas das avaliações sujeitas à alteração.