

## Plano de Ensino

### Curso

1503 / 1504 - Licenciatura em Matemática

### Ênfase

### Identificação

---

#### Disciplina

0007220A - Cálculo Numérico Computacional

#### Docente(s)

Antonio Roberto Balbo

#### Unidade

Faculdade de Ciências

#### Departamento

Departamento de Matemática

Créditos	Carga Horária	Seriação ideal
----------	---------------	----------------

8	120	3
---	-----	---

#### Pré - Requisito

0007205 - Cálculo Diferencial e Integral I, 0007209 - Cálculo Diferencial e Integral II

#### Co - Requisito



## Plano de Ensino

### Objetivos

---

Ao término da disciplina, o aluno deverá ser capaz de:

- representar números reais em bases diferentes, fazer a conversão de números nos sistemas decimal e binário, operar com a aritmética de ponto flutuante e analisar erros de arredondamento e truncamento da representação aritmética feita;
- interpretar algoritmos e desenvolver programas computacionais utilizando a Linguagem de Programação SciLab e/ou Delphi;
- classificar sistemas lineares e determinar sua solução através de métodos diretos e métodos iterativos; pesquisar as raízes de uma equação não-linear e analisar soluções de sistemas não-lineares, determinando-as por aproximações, baseadas em técnicas numéricas; realizar ajustes de curvas através do método dos quadrados mínimos, interpolar e integrar funções através de técnicas numéricas;
- a partir de modelos e problemas matemáticos, escolher dentre os métodos numéricos estudados o adequado à resolução deste e implementar computacionalmente os algoritmos relativos a estes métodos, utilizando-os na determinação de soluções numéricas do problema analisado. Utilizar free-sofwares matemáticos para a resolução dos problemas em questão.
- utilizar a calculadora científica e o computador e, dentro do possível, instrumentalizá-los para o Ensino Fundamental e Médio.

### Conteúdo

---

- 1 Representação numérica e noções de erro
  - 1.1 Introdução
  - 1.2 Representação de Números
    - 1.2.1 Conversão de Números nos sistemas decimal e binário
    - 1.2.2 Aritmética de ponto flutuante
  - 1.3 Análise de erros
    - 1.3.1 Erros absolutos e relativos
    - 1.3.2 Erros de arredondamento e truncamento nas operações aritméticas de ponto flutuante
    - 1.3.3 Análise de erros nas operações aritméticas de ponto flutuante
- 2 Conceitos básicos sobre computadores e algoritmos
  - 2.1 Arquitetura de computadores e sua programação
  - 2.2 Construção de algoritmos usando técnicas de programação estruturada
- 3 Estruturas básicas de programação
  - 3.1. Introdução
  - 3.2 Conceitos básicos
  - 3.3 Desenvolvimento de programas por etapas
  - 3.4 Características e sua estrutura
  - 3.5 Introdução aos tipos de dados
    - 3.5.1 Escalares
    - 3.5.2 Estruturados
  - 3.6 Declarações e Definições: constantes, variáveis, tipos
  - 3.7 Comandos básicos de Linguagem (SciLab e/ou Dephi)
    - 3.7.1 Comandos de atribuição
    - 3.7.2 Comandos de entrada/saída
  - 3.8 Estruturas básicas da Linguagem computacional
    - 3.8.1 Estrutura condicional
    - 3.8.2 Estruturas de repetição
  - 3.9. Funções e procedimentos pré-definidos
  - 3.10 A estrutura de dados do tipo Array



## Plano de Ensino

### 4 Soluções Numéricas de Equações Não-Lineares

#### 4.1 Isolamento das raízes

##### 4.1.1 Teorema de Bolzano

##### 4.1.2 Resolução gráfica de equações

#### 4.2 Refinamento

##### 4.2.1 Método da bissecção

##### 4.2.2 Método Regula-Falsi

##### 4.2.3 Método iterativo linear – Análise de convergência e implementação computacional

##### 4.2.4 Método de Newton – Análise de convergência e implementação computacional

##### 4.2.5 Método de Newton para zeros de polinômios – localização e de terminação de raízes de polinômios

### 5 Sistemas Lineares e Inversão de Matrizes

#### 5.1 Definição, classificação, sistemas equivalentes

#### 5.2. Métodos diretos para resolução de Sistemas Lineares

##### 5.2.1 Métodos para resolução de Sistemas Lineares Triangulares - implementação computacional

##### 5.2.2 Método de Eliminação de Gauss - implementação computacional

##### 5.2.3 Método de decomposição L.U. – implementação computacional

#### 5.3 Inversão de Matrizes através de Métodos Diretos

#### 5.4 Métodos Indiretos (ou Iterativos) para resolução de Sistemas Lineares

##### 5.4.1 Método iterativo de Jacobi-Richardson

##### 5.4.2 Método iterativo de Gauss - Seidel

### 6 Solução Numérica de Sistemas de Equações Não-Lineares

#### 6.1 Introdução – sistemas não-lineares

#### 6.2 Método de Newton e de Newton Modificado – Implementação Computacional

### 7 Interpolação Polinomial

#### 7.1 Definição, existência e unicidade do polinômio interpolador

#### 7.2 Formas de se obter o polinômio interpolador

##### 7.2.1 Forma de Lagrange – implementação computacional

##### 7.2.2 Forma de Newton – implementação computacional

##### 7.2.3 Forma de Newton-Gregory

### 8 Ajuste de Curvas pelo Método dos Quadrados Mínimos

#### 8.1 Caso Discreto

#### 8.2 Caso Contínuo

#### 8.3 Caso Não-linear

#### 8.4 Método dos Quadrados Mínimos – Implementação Computacional

### 9 Integração Numérica

#### 9.1 Fórmula de Recorrência de Newton-Cotes para integração numérica

#### 9.2 Regra dos Trapézios – implementação computacional

#### 9.3 Regras de Simpson – implementação computacional

## Metodologia

---



## Plano de Ensino

- Aulas expositivas - fundamentação teórica.
- Aulas práticas com a utilização de calculadoras científicas para o desenvolvimento de exercícios baseados nos métodos estudados.
- Aulas em Laboratório de Computação para acompanhar o aluno no desenvolvimento de programas executados em microcomputador para os métodos estudados.
- As aplicações em situações-problemas terão como fonte o uso do computador, enfocando a instrumentalização para o Ensino Fundamental e Médio.

## Bibliografia

---

- ARENALES, S.; DAREZZO, A. Cálculo numérico: aprendizagem com apoio de software. São Paulo: Thomson Learning, c2008. 3. reimpressão de 2013.
- BARROSO, L. C. et al. Cálculo numérico: com aplicações. 2. ed. São Paulo: Harbra, c1987.
- FARRER, H. et al. Programação estruturada de computadores: algoritmos estruturados. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, c1999.
- FRANCO, N. B. Cálculo numérico. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2007. 2. reimpressão de 2009.
- O'BRIEN, S. Turbo Pascal 6: completo e total. São Paulo: Makron Books, 1993.
- RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo: Makron Books, c1997. Reimpressão de 2008.
- SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

## Critérios de avaliação da aprendizagem

---

Serão aplicadas 6 provas formais, P<sub>j</sub> (j = 1, ..., 6) das quais 2 provas são substitutivas (substitui a menor nota): P<sub>3</sub>, para o 1º. Semestre e P<sub>6</sub>, para o 2º. semestre.

A média das provas será calculada considerando-se as notas das provas formais P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> (ou a substitutiva P<sub>3</sub>), aplicadas no 1o. semestre, cuja média é calculada por MP<sub>1</sub>, adicionadas às duas notas P<sub>4</sub>, P<sub>5</sub> (ou a substitutiva P<sub>6</sub>), aplicadas no 2o. semestre, cuja média é calculada por MP<sub>2</sub>, resultando na média anual em provas expressa por MP, através das seguintes médias aritméticas:

$$MP_1 = (P_1 + P_2) / 2; \quad MP_2 = (P_4 + P_5) / 2; \quad MP = 0.4MP_1 + 0.6MP_2$$

Serão realizados trabalhos teóricos (T) e computacionais (C), cujas médias serão dadas por:

$$MT = (T_1 + T_2 + \dots + T_p) / p \quad \text{e} \quad MC = (C_1 + C_2 + \dots + C_c) / c,$$

onde p e c é o número de trabalhos aplicados.

A Média Final (MF) será calculada através da fórmula:

$$MF = 0,85 MP + 0,1 MT + 0,05 MC \quad \text{se} \quad MP \geq 4.5$$

$$MF = MP \quad \text{caso contrário.}$$

REGIME DE RECUPERAÇÃO

## Plano de Ensino

Será aplicada uma única prova contemplando o conteúdo do ano e o aluno que obtiver nota igual ou superior a 5.0 será considerado aprovado.

### **Ementa (Tópicos que caracterizam as unidades do programa de ensino)**

---

- Representação numérica e noções de erro
- Conceitos básicos sobre computadores e sua programação
- Construção de algoritmos usando técnicas de programação estruturada
- Estruturas básicas de programação
- Subprogramas
- Tipos de dados estruturados homogêneos
- Resolução numérica de sistemas de equações lineares - métodos diretos e iterativos
- Solução aproximada de equações polinomiais e equações não lineares
- Resolução numérica de sistemas de equações não lineares
- Ajuste de curvas
- Interpolação polinomial
- Integração numérica.

### **Aprovação**

---

**Conselho Curso** 24/05/2016 Ad referendum

**Cons. Departamental** 05/04/2016

**Congregação**