

**INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE
CAMPUS SAPUCAIA DO SUL
PRÓ-REITORIA DE ENSINO**

PLANO DE ENSINO

Curso: Engenharia Mecânica
Disciplina: Cálculo Numérico
Turma: 4E
Professor(a): Sandro Azevedo Carvalho
Carga horária total: 60 horas aula (45 horas relógio)
Ano/semestre: 2017/1
E-mail: sandrocarvalho@sapucaia.ifsul.edu.br

1.EMENTA:

Teoria dos Erros. Resolução de Equações. Solução de Sistemas de Equações Lineares. Interpolação Numérica. Ajuste de Curvas. Integração Numérica. Equações Diferenciais Ordinárias e Parciais.

2.OBJETIVOS:

- Definir erro e o que é a resolução numérica aproximada de um problema;
- Estudar e aplicar técnicas para determinar soluções numéricas aproximadas de problemas que usualmente não podem ser resolvidos de forma exata ou analítica;
- Avaliar as soluções desenvolvidas quanto a sua eficiência e precisão;
- Estudar e aplicar técnicas de interpolação e ajuste de curvas a um conjunto de dados obtidos de forma experimental.

3. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS:

UNIDADE I – Teoria dos Erros

- 1.1 Abordagem de um problema genérico
- 1.2 Algoritmo numérico
- 1.3 Sistemas de ponto flutuante
- 1.4 Tipos de erros computacionais: erro inerente aos dados de entrada; erro de modelagem; erro de truncamento do modelo; erro de arredondamento.
- 1.5 Tipos de arredondamento: simétrico e por truncamento
- 1.6 Propagação catastrófica do erro
- 1.7 Controle do erro nas operações numéricas: erro absoluto; erro relativo; dígitos significativos exatos

UNIDADE II - Resolução de Equações Algébricas e Transcendentes

- 2.1 Introdução, localização de raízes reais (gráfica e analítica)
- 2.2 Cálculo de raízes de equações: método da bissecção e método de Newton-Raphson.

UNIDADE III - Solução de Sistemas de Equações Lineares

- 3.1 Introdução à problemática de sistemas
- 3.2 Medidas de condicionamento
- 3.3 Métodos diretos de resoluções de sistemas: métodos de eliminação de Gauss sem pivotamento; método de eliminação de Gauss com pivotamento parcial
- 3.4 Métodos iterativos de resolução de sistemas: método de Gauss-Jacobi; método de Gauss-Seidel

UNIDADE IV – Interpolação Numérica

- 4.1 Conceito e definição.
- 4.2 Interpolação polinomial: interpolação linear; interpolação quadrática; generalização ao grau.
- 4.3 Interpolação de Newton usando diferenças: diferenças finitas e diferenças divididas.

UNIDADE V – Ajuste de Curvas

- 5.1 Critério dos mínimos quadrados: ajuste a uma reta; ajuste a uma parábola; ajuste à função potência; ajuste à função exponencial
- 5.2 Outros tipos de funções de ajuste

UNIDADE VI – Integração Numérica

- 6.1 Fórmulas de Newton-Cotes
- 6.2 Método dos trapézios
- 6.3 Método de Simpson

UNIDADE VII – Equações Diferenciais Ordinárias e Parciais

- 7.1 Conceitos fundamentais
- 7.2 Método de Euler
- 7.3 Métodos de Runge-Kutta
- 7.4 Introdução à resolução numérica de equações diferenciais parciais

4.PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:

A disciplina será trabalhada na forma de aulas expositivas/dialogadas, complementadas por listas de exercícios para resolução em classe e extraclasse. Além disso, o professor disponibilizará horário pré-definido de atendimento extraclasse, a fim de esclarecimento de dúvidas. Como recursos didáticos, o professor fará uso do quadro, slides em PowerPoint, calculadora e recursos computacionais, tais como softwares de construção de gráficos.

5. PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

A avaliação será dividida em duas áreas. A **nota final** (NF) será calculada da seguinte forma:

$$NF = \frac{P_1 + P_2}{2}, \quad (1)$$

onde P_1 é a nota da primeira prova, relativa aos conteúdos da primeira área, e P_2 é a nota da segunda prova, relativa aos conteúdos da segunda área.

Crítérios de aprovação: O aluno que obtiver Nota Final igual ou superior a 6,0 ($NF \geq 6,0$) e frequência mínima de 75% da carga horária total da disciplina estará aprovado.

O aluno que atingir a Nota Final menor do que 6,0 ($NF < 6,0$) terá direito à reavaliação da seguinte forma:

- **Nota inferior a 6,0 em apenas uma das áreas:** recupera apenas a nota dessa área, através da realização de uma prova escrita individual com a matéria da área correspondente, no valor total de 10 pontos. Obtendo **Nota Final** igual ou superior a 6,0 (calculada pela fórmula (1)) e frequência mínima de 75% da carga horária total da disciplina, o aluno está aprovado; caso contrário, está reprovado.
- **Nota inferior a 6,0 nas duas áreas:** realiza uma única reavaliação, com conteúdo de toda a disciplina, no valor total de 10 pontos. Obtendo nota igual ou superior a 6,0 e frequência mínima de 75% da carga horária total da disciplina o aluno está aprovado; caso contrário, está reprovado.

6. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

RUGIERO, M.; LOPES, V. L. da R. **Cálculo Numérico**. Aspectos Teóricos e Computacionais. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

BARROSO, L. et al. **Cálculo Numérico** (com aplicações). 2 ed. São Paulo: Harbra, 1987.

ARENALES, S. H. DE V. **Cálculo Numérico**. 1 ed. São Paulo: Thomson Pioneira, 2007.

7. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

BURIAN, R.; LIMA, A. C. **Cálculo Numérico**. 1 ed. Rio de Janeiro: LCT, 2007.

SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. E. **Cálculo Numérico**: Características Matemáticas e Computacionais. 1 ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2003.

ROQUE, W. L. **Introdução ao Cálculo Numérico**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

CLAUDIO, D. M.; MARINS, J. M. **Cálculo Numérico Computacional**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1994.

BOLDRINI. **Álgebra Linear**. 3 ed. São Paulo: Harbra, 1986.

CRONOGRAMA

INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE - CAMPUS SAPUCAIA DO SUL

Curso: Engenharia Mecânica

Disciplina: Cálculo Numérico

Professor(a): Sandro Azevedo Carvalho

Ano/semestre: 2017/1

Turma: 4E

Email: sandrocarvalho@sapucaia.ifsul.edu.br

Aula	Data	Conteúdo Programático
1	16/02	Erros computacionais. Erro absoluto, erro relativo. Propagação de erros. Sistemas de numeração.
2	23/02	Sistemas de numeração. Representação em ponto flutuante. Arredondamento, truncamento.
3	02/03	Resolução de Equações Algébricas e Transcendentes. Introdução, localização de raízes reais (gráfica e analítica).
4	09/03	Cálculo de soluções de equações: método da bissecção e método de Newton-Raphson.
5	16/03	Exercícios. Introdução à problemática de sistemas lineares.
6	23/03	Solução de Sistemas de Equações Lineares. Medidas de condicionamento. Métodos diretos de resoluções de sistemas
7	30/03	Método de Eliminação de Gauss sem pivotamento. Método de eliminação de Gauss com pivotamento parcial.
8	06/04	Métodos iterativos de resolução de sistemas: método de Gauss-Jacobi e método de Gauss-Seidel.
9	13/04	Aula de resolução de exercícios.
10	20/04	1ª prova escrita individual
11	27/04	Interpolação numérica. Conceito e definição. Interpolação polinomial: interpolação linear; interpolação quadrática. Generalização ao grau.
12	04/05	Interpolação de Newton usando diferenças finitas e diferenças divididas.
13	11/05	Ajuste de Curvas. Critério dos mínimos quadrados: ajuste a uma reta; ajuste a uma parábola. Ajuste a uma função polinomial de qualquer grau.
14	18/05	Ajuste à função potência; ajuste à função exponencial. Outros tipos de funções de ajuste. Integração
15	25/05	Integração Numérica: método dos trapézios e método de Simpson.
16	01/06	Equações Diferenciais Ordinárias. Conceitos fundamentais. Método de Euler. Métodos de Runge-Kutta.
17	08/06	Equações Diferenciais Parciais.
18	22/06	Exercícios de revisão.
19	29/06	2ª prova escrita individual.
20	06/07	Reavaliação.