

**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: 2019/2
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:

- Compreender o que é 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.

Créritos 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. Horário disponível para atendimento presencial:

segunda: 20:30 – 21:15

terça: 18:15 – 21:30

quarta: 19:45 – 20:30

sexta: 18:15 – 20:30

7. 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.

8. 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: 2019/2
 Turma: 4E
 Email: sandrocarvalho@sapucaia.ifsul.edu.br

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

18	06/12	2ª prova escrita individual
19	13/12	Reavaliação