



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

**PLANO DE ENSINO**

## 1. IDENTIFICAÇÃO

Curso: Engenharia Ambiental e Energias Renováveis

Componente Curricular: **Cálculo Numérico**

Fase: 4<sup>a</sup>

Ano/Semestre: 2012/2

Numero de Créditos: 4

Carga horária – horas aula: 72

Carga horária – horas relógio: 60

Professor: **Pedro Augusto Pereira Borges**

Atendimento ao Aluno: quartas-ferias das 10 as 11:30 h e das 14 as 16 h, na Unidade Seminário, sala 205.

## 2. OBJETIVO GERAL DO CURSO

O curso de Engenharia Ambiental e Energias Renováveis busca formar um profissional habilitado a exercer atividades profissionais no âmbito da sociedade civil em geral. Entre outros aspectos almeja-se uma formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, que busque absorver as necessidades da sociedade considerando aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais. Além dessa visão ampla espera-se desse profissional uma sólida formação no que tange aos conhecimentos científicos específicos necessários para atividades que viabilizam a utilização consciente dos recursos naturais renováveis, bem como sua correta aplicação nos mais variados contextos.

## 3. EMENTA

Erros computacionais e aproximação numérica. Cálculo de raízes de funções reais. Resolução de sistemas lineares: métodos diretos e iterativos. Interpolação polinomial. Ajuste de curvas: quadrados mínimos lineares. Diferenciação e integração numérica. Tratamento numérico de equações diferenciais ordinárias.

## 4. JUSTIFICATIVA

A engenharia é uma área de aplicação das ciências básicas, particularmente da matemática. A Matemática é uma linguagem consensualmente eficiente para expressar as relações entre as variáveis presentes nos fenômenos naturais, de interesse do homem. Os conceitos de cálculo diferencial e integral, além de equações diferenciais constituem a base das formulações teóricas de várias áreas da engenharia, tais como resistência dos materiais, mecânica dos fluídos, eletricidade e outras. Assim, a formação do engenheiro passa necessariamente por uma iniciação em Matemática. O Cálculo Numérico complementa a formação do Cálculo Diferencial e Integral de funções contínuas, proporcionando recursos de soluções iterativas para os problemas da engenharia.

## 5. OBJETIVOS

## 5.1 GERAL

Abordar a resolução não algébrica de problemas matemáticos por meio de métodos numéricos, fazendo uso de ferramentas do cálculo diferencial e integral e da álgebra linear.

## 5.2 ESPECÍFICOS

1. Desenvolver habilidades e expressar problemas práticos e científicos com a linguagem matemática .
2. Estudar os fundamentos matemáticos dos algoritmos numéricos.
3. Desenvolver os algoritmos numéricos manualmente e na forma de programas computacionais.
4. Aplicar os métodos numéricos para resolver problemas práticos e de pesquisa em engenharia.

## 6. CRONOGRAMA E CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

| DATA ENCONTRO | CONTEÚDO  |
|---------------|---|
| 02/10/12      | Apresentação da disciplina: ementa, conteúdo programático, sistemática de avaliação e bibliografia recomendada. Erros computacionais e aproximações numéricas. Raiz de uma equação. |
| 09/10/12      | Raiz de uma função real. Método da bisseção.  |
| 16/10/12      | Método das cordas e Método de Newton. Comparação de métodos numéricos para o cálculo de raízes. Exercícios.   |
| 23/10/12      | Sistemas Lineares. Métodos diretos. Método de Gauss. Método de Jordan. Implementação computacional.   |
| 30/10/12      | Métodos iterativos. Método de Jacobi. Exercícios. Método de Gauss-Seidel. Exercícios. Convergência de métodos iterativos. Noções de mal condicionamento.                            |
| 13/11/12      | Interpolação. Interpolação linear. Interpolação quadrática. Interpolação de Lagrange  |
| 20/11/12      | Diferenças divididas. Diferenças finitas.   |
| 27/11/12      | Ajuste de curvas. Ajuste linear simples. Método dos mínimos quadrados. Coeficiente de determinação.   |
| 04/12/12      | Ajuste linear múltiplo.   |
| 11/12/12      | Diferenciação e integração numérica. Regras do trapézio e de Simpsom.   |
| 18/12/12      | <b>1a. avaliação</b>  |
| 29/01/13      | Equações diferenciais ordinárias. Problema de valor inicial.  |
| 05/02/13      | Método de Euler.  |
| 19/02/13      | Métodos de Runge Kutta.   |
| 26/02/13      | Método das diferenças finitas   |
| 05/03/13      | Exercícios e revisão de EDO   |
| 12/03/13      | <b>2a. avaliação</b>  |
| 19/03/13      | <b>Recuperação</b>  |

## 7. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Aulas expositivas: apresentação da teoria, conceitos, propriedades, exemplos ilustrativos e exercícios.

Utilização de calculadoras para execução dos algoritmos manualmente e aplicativos computacionais para elaboração de programas e visualização de curvas e superfícies.

Trabalhos de aplicação dos conceitos da disciplina em problemas de outras disciplinas do curso e problemas reais. Os objetivos destes trabalhos são:

- Integrar os componentes curriculares, reconhecendo a importância do cálculo numérico na formação do engenheiro.
- Desenvolver a capacidade de problematizar uma situação real e expressá-la em linguagem matemática.
- Desenvolver habilidades com aplicativos computacionais que usam a matemática na solução de problemas científicos.
- Desenvolver a capacidade de escrever as próprias ideias usando linguagem de artigos científicos.

## 8. AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

O sistema de avaliação seguirá as normas gerais estabelecidas pela UFFS. Serão realizadas duas avaliações sob a forma de provas escritas (notas P1 e P2) e dois conjuntos de trabalhos sobre implementação de algoritmos e de aplicações do Cálculo Numérico, na forma de pequenos artigos (notas T1 e T2).

As notas parciais NP1 e NP2 serão calculadas fazendo a média aritmética entre provas e trabalhos, da seguinte maneira:

P1: nota da primeira avaliação escrita;

P2: nota da segunda avaliação escrita;

T1: nota do primeiro conjunto de trabalhos;

T2: nota do segundo conjunto de trabalhos;

NP1: primeira nota parcial:

- $$NP1 = 0.3 \cdot T1 + 0.7 \cdot P1,$$

NP2: segunda nota parcial:

- $$NP2 = 0.3 \cdot T2 + 0.7 \cdot P2.$$

A nota final (NF) será calculada fazendo a média entre as notas parciais:

$$NF = (NP1 + NP2)/2.$$

Se  $NF \geq 6,0$ , e a frequência for, no mínimo, igual a 75 %, o aluno será considerado aprovado na disciplina.

Os alunos que não atingiram nota igual ou superior a 6,0 nas provas parciais P1 e P2 poderão fazer provas de Recuperação no final do semestre, sobre o conteúdo das respectivas provas. As notas de Recuperação substituirão as notas parciais, se forem maiores do que estas.

## 9. REFERÊNCIAS

### 9.1 BÁSICA

BARROSO, L. C. et al. **Cálculo numérico** (com aplicações). São Paulo: Harbra, 1987.

FRANCO, N. M. B. **Cálculo numérico**. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

HUMES, A. F. P. C. et al. **Noções de cálculo numérico**. São Paulo: McGraw Hill, 1984.

RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. **Cálculo numérico** – aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

## **9.2 COMPLEMENTAR**

BURIAN, R.; LIMA, A. C. **Fundamentos de informática** – cálculo numérico. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

CLÁUDIO, D. M.; MARINS, J. M. **Cálculo numérico computacional** – teoria e prática. São Paulo: Atlas, 1989.

MEYER, C. D. **Matrix analysis and applied linear algebra**. New York: SIAM, 2000.

ROQUE, W. L. **Introdução ao cálculo numérico**. São Paulo: Atlas, 2000.

WATKINS, D. S. **Fundamentals of matrix computations**. New York: John Wiley and Sons, 1991.