



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS ARARANGUÁ - ARA  
CURSO DE ENGENHARIA DE ENERGIA  
PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2011.2

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

| CÓDIGO  | NOME DA DISCIPLINA               | Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS |          | TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS |
|---------|----------------------------------|---------------------------|----------|--------------------------------|
|         |                                  | TEÓRICAS                  | PRÁTICAS |                                |
| ARA7142 | Cálculo Numérico em Computadores | 4                         | -        | 72                             |

HORÁRIO

| TURMAS TEÓRICAS                        | TURMAS PRÁTICAS | MODALIDADE |
|--|-----------------|------------|
| 03653 - 2.2020(2)<br>03653 - 5.2020(2) | -               | Presencial |

PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

1. Sergio Peters  
1.1 Email: [sergio.peters@ararangua.ufsc.br](mailto:sergio.peters@ararangua.ufsc.br)  
1.2 Telefone: (48) 9624.7070

III. PRÉ-REQUISITO(S)

| CÓDIGO  | NOME DA DISCIPLINA            |
|---------|-------------------------------|
| ARA7101 | Cálculo I                     |
| ARA7104 | Algebra                       |
| ARA7140 | Programação em Computadores I |

IV. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA

Graduação em Engenharia de Energia e Engenharia de Computação

V. JUSTIFICATIVA

Esta disciplina é necessária para uma complementação na formação do profissional de engenharia na área de matemática aplicada. Fornece ferramentas numéricas para obtenção de soluções aproximadas de problemas de cálculo de engenharia que não apresentam soluções exatas conhecidas.

VI. EMENTA

Sistemas de numeração e erros numéricos. Resolução de equações não lineares transcendentais e polinomiais. Resolução de Sistemas Lineares e não lineares. Aproximações de funções por séries. Ajuste de curvas a dados experimentais. Integração numérica. Resolução numérica de equações e sistemas de equações diferenciais ordinárias.

VII. OBJETIVOS

**Objetivos Gerais:**

Tornar o aluno apto a utilizar recursos computacionais nas soluções de problemas de cálculo que envolva métodos numéricos.

**Objetivos Específicos:**

- Identificar os erros que afetam os resultados numéricos fornecidos por máquinas digitais.
- Resolver equações por métodos numéricos iterativos.
- Conhecer as propriedades básicas dos polinômios e determinar as raízes das equações polinomiais.
- Resolver sistemas de equações lineares por métodos diretos e iterativos.
- Resolver sistemas não lineares por métodos iterativos.
- Conhecer e usar o método dos mínimos quadrados para o ajuste polinomial e não polinomial.
- Conhecer e utilizar a técnica de interpolação polinomial para a aproximação de funções.
- Efetuar integração por meio de métodos numéricos.

- Resolver equações e sistemas de equações diferenciais ordinárias através de métodos numéricos.
- Elaborar algoritmos correspondentes a todos os métodos numéricos abordados e implementá-los em computador.

## VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Conteúdo Teórico seguido de Conteúdo Prático com desenvolvimento de soluções numéricas em computador:

### VIII.1) PARTE 1: Introdução [06 horas-aula]

- Geração de sistemas de numeração.
- Conversões entre sistemas.
- Representação em ponto flutuante.
- Tipos, causas e consequências de erros.

### VIII.2) PARTE 2: Equações Algébricas e Transcendentes [14 horas-aula]

- Localização de raízes de  $f(x)=0$ .
- Métodos de partição: Bissecção e Falsa-Posição.
- Métodos iterativos: Newton e Secante.
- Resolução de Equações Polinomiais.
- Propriedades de polinômios: Existência, Localização e Multiplicidade de raízes.
- Método de Birge-Vieta para todas as raízes.

### VIII.3) PARTE 3: Sistemas Lineares [12 horas-aula]

- Resolução de Sistemas Lineares (Aspectos Computacionais).
- Métodos Diretos: Eliminação Gaussiana e Decomposição LU.
- Métodos iterativos: Gauss-Seidel, Sobre e Sub-relaxação.

### VIII.4) PARTE 4: Sistemas Não Lineares [08 horas-aula]

- Resolução de sistemas não lineares: Método de Newton

### VIII.5) PARTE 5: Ajustamento de Curvas [08 horas-aula]

- Ajuste de curvas pelo método dos Mínimos Quadrados (funções polinomiais e não polinomiais).

### VIII.6) PARTE 6: Interpolação Polinomial [08 horas-aula]

- Existência e unicidade do polinômio interpolador.
- Interpolação pelos métodos de Lagrange e Spline Cúbica.

### VIII.7) PARTE 7: Integração Numérica [08 horas-aula]

- Integração numérica. Métodos de Newton-Côtes e Gauss-Legendre.

### VIII.8) PARTE 8: Equações Diferenciais [08 horas-aula]

- Resolução numérica de equações e sistemas de equações diferenciais ordinárias. Métodos baseados em série de Taylor: Euler e Runge-Kutta.

## IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

1. Aulas expositivas intercaladas com discussões. Material de apoio postado no Moodle. Desenvolvimento de trabalhos e exercícios semanais;
2. Atividades práticas no computador, utilizando o software OCTAVE.

## X. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

- A verificação do rendimento escolar compreenderá **frequência e aproveitamento** nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. Será obrigatória a frequência às atividades correspondentes a cada disciplina, no mínimo a 75% das mesmas (Frequência Suficiente - FS), ficando reprovado o aluno com mais de 25% de faltas (Frequência Insuficiente - FI).
- Serão realizadas quatro provas escritas:
- Prova Escrita 1 será referente aos conteúdos da Parte 1 e 2: P1
- Prova Escrita 2 será referente aos conteúdos da Parte 3 e 4: P2
- Prova Escrita 3 será referente aos conteúdos da Parte 5 e 6: P3
- Prova Escrita 4 será referente aos conteúdos da Parte 7 e 8: P4
- A média das Provas (MP) será calculada da seguinte forma:
- $$MP = \frac{(P1+P2+P3+P4)}{4}$$
- Trabalhos e listas de exercícios compõem uma média de trabalhos: MT
- Média Final(MF) =  $0,9 \cdot MP + 0,1 \cdot MT$
- A nota mínima para aprovação na disciplina será  $MF \geq 6,0$  (seis) e Frequência Suficiente (FS). (Art. 69 e

72 da Res. nº 17/CUn/1997).

- O aluno com Frequência Suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre MF entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação no final do semestre (REC), exceto as atividades constantes no art.70, § 2º. A Nota Final (NF) será calculada por meio da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais (MF) e a nota obtida na nova avaliação (REC). (Art. 70 e 71 da Res. nº 17/CUn/1997).

$$NF = \frac{(MF + REC)}{2}$$

- Ao aluno que não comparecer às avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero). (Art. 70, § 4º da Res. nº 17/CUn/1997)

#### Observações:

#### Avaliação de recuperação

- Não há avaliação de recuperação nas disciplinas de caráter prático que envolve atividades de laboratório (Res.17/CUn/97).

#### Nova avaliação

- Pedidos de segunda avaliação somente para casos em que o aluno, por motivo de força maior e devidamente justificado, deixar de realizar avaliações previstas no plano de ensino, e deverá ser formalizado via requerimento de avaliação à Secretaria Acadêmica do Campus Araranguá dentro do prazo de 3 dias úteis apresentando comprovação. (Ver formulário)

#### XI. CRONOGRAMA PREVISTO: AULAS TEÓRICAS E PRÁTICAS EM LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA:

| AULA (semana) | DATA                    | ASSUNTO  |
|---------------|-------------------------|--|
| 1ª            | 08/08/2011 a 13/08/2011 | PARTE 1: Geração de sistemas de numeração. Conversões entre sistemas. Representação em ponto flutuante.  |
| 2ª            | 15/08/2011 a 20/08/2011 | PARTE 1: Tipos, causas e consequências de erros.<br>PARTE 2: Localização de raízes de $f(x)=0$ . Métodos de partição: Bissecção.                 |
| 3ª            | 22/08/2011 a 27/08/2011 | PARTE 2: Métodos de partição: Falsa-Posição.<br>PARTE 2: Métodos iterativos: Newton e Secante.   |
| 4ª            | 29/08/2011 a 03/09/2011 | PARTE 2: Propriedades de polinômios: Existência, Localização e Multiplicidade de raízes.<br>PARTE 2: Método de Birge-Vieta para todas as raízes. |
| 5ª            | 05/09/2011 a 10/09/2011 | PROVA TEORICA P1 – Partes 1 e 2<br>PARTE 3: Resolução de Sistemas Lineares (Aspectos Computacionais).  |
| 6ª            | 12/09/2011 a 17/09/2011 | PARTE 3: Métodos Diretos: Eliminação Gaussiana.  |
| 7ª            | 19/09/2011 a 24/09/2011 | PARTE 3: Métodos Diretos: Decomposição LU.   |
| 8ª            | 26/09/2011 a 01/10/2011 | PARTE 3: Métodos iterativos: Gauss-Seidel, Sobre e Sub-relaxação.  |
| 9ª            | 03/10/2011 a 08/10/2011 | PARTE 4: Resolução de sistemas não lineares: Método de Newton.   |
| 10ª           | 10/10/2011 a 15/10/2011 | PROVA TEORICA P2 – Partes 3 e 4<br>PARTE 5: Ajustamento de Curvas pelo método dos Mínimos Quadrados.   |
| 11ª           | 17/10/2011 a 22/10/2011 | PARTE 5: Ajustamento de Curvas de funções polinomiais.<br>PARTE 5: Ajustamento de Curvas de funções não polinomiais.                             |
| 12ª           | 24/10/2011 a 29/10/2011 | PARTE 6: Existência e unicidade do polinômio interpolador.<br>PARTE 6: Interpolação polinomial.  |
| 13ª           | 31/10/2011 a 05/11/2011 | PARTE 6: Interpolação pelo métodos de Lagrange<br>PARTE 6: Interpolação pelo método de Spline Cúbica.  |
| 14ª           | 07/11/2011 a 12/11/2011 | PROVA TEORICA P3 – Partes 5 e 6.<br>PARTE 7: Integração Numérica: Métodos de Newton-Côtes.   |
| 15ª           | 14/11/2011 a 19/11/2011 | PARTE 7: Integração Numérica: Método de Gauss-Legendre.  |
| 16ª           | 21/11/2011 a 26/11/2011 | PARTE 8: Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias: Métodos baseados em séries de Taylor: Runge-Kutta.                              |
| 17ª           | 28/11/2011 a 03/12/2011 | PARTE 8: Resolução numérica de sistemas de equações diferenciais ordinárias: Método de Runge-Kutta para sistemas.                                |
| 18ª           | 05/12/2011 a 10/12/2011 | PROVA TEORICA P4 – Partes 7 e 8.<br>Revisão.   |
| 19ª           | 12/12/2011 a 15/12/2011 | PROVA DE RECUPERAÇÃO FINAL.<br>Divulgação de notas   |

Feriados previstos para o semestre 2011-2:

| DATA       | Feriado   |
|------------|---|
| 07/09/2011 | Independência do Brasil                                     |
| 12/10/2011 | Nossa Senhora Aparecida                                     |
| 02/11/2011 | Finados   |
| 14/11/2011 | Dia não letivo  |
| 15/11/2011 | Proclamação da República – Feriado Nacional (Lei nº 662/49) |
| 20/11/2011 | Dia da Consciência negra (Lei 10.639/03)                    |

XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. RUGGIERO, Marcia A. Gomes; LOPES, Vera Lucia da Rocha. **Calculo numerico: aspectos teoricos e computacionais.** São Paulo: McGraw-Hill, c1988. 295p.
2. CHENEY, E. W. (Elliot Ward); KINCAID, D. **Numerical mathematics and computing.** 4th ed. Pacific Grove: Brooks: Cole, 1999. 671p.
3. PRESS, William H. **Numerical recipes in C : the art of scientific computing.** 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1992. 994p.

XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

1. CLAUDIO, Dalcidio Moraes; MARINS, Jussara Maria. **Calculo numerico computacional: teoria e pratica.** São Paulo: Atlas, 1989 464p.
2. FAIRES, J. Douglas; BURDEN, Richard L. . **Numerical methods.** 3rd ed. Belmont: Brooks/Cole, c2003. xii, 622p.
3. CHAPRA, S.; CANALE, R., **Numerical methods for Engineers: with personal computer applications.** McGraw-Hill, 1985.
4. RISO, Bernardo Gonçalves; SCHWEITZER, Christiane Marie; HEERDT, Gaston Pedro Alauzet. **Algoritmos numericos: sequenciais e paralelos.** Florianopolis: Ed. da UFSC, 1996. 161p.

Os livros acima citados constam na Biblioteca Universitária e Setorial de Araranguá. Algumas bibliografias também podem ser encontradas no acervo da disciplina, via sistema Moodle.

  
Prof. Sergio Peters

Aprovado na Reunião do Colegiado do Curso 13/6/2011

Rogério Gomes de Oliveira, Dr.  
Prof. Adjunto/SIAPE: 1724307  
~~UFSC/Campus Araranguá~~  
Coordenação do Curso