



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS ARARANGUÁ - ARA  
PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2014.1

**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
04655 e 05653: 3.1620(2) / 5.1620(2)	-	Presencial

**II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)**

Elise Meister Sommer  
Email: esommer.ufsc@gmail.com

**III. PRÉ-REQUISITO(S) para Engenharia de Energia**

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 em 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 apresentem 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 envolvam 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:

### 1) PARTE 1: Introdução

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

### 2) PARTE 2: Equações Algébricas e Transcendentes

- Localização de raízes de  $f(x)=0$ .
- Métodos de partição: Bisseção e Falsa-Posição.
- Métodos iterativos: Newton e Secante.
- Resolução de Equações Polinomiais.
- Propriedades de polinômios: Existência, Localização e Multiplicidade de raízes.

### 3) PARTE 3: Sistemas Lineares

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

### 4) PARTE 4: Sistemas Não Lineares

- Resolução de sistemas não lineares: Método de Newton

### 5) PARTE 5: Ajustamento de Curvas

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

### 6) PARTE 6: Interpolação Polinomial

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

### 7) PARTE 7: Integração Numérica

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

### 8) PARTE 8: Equações Diferenciais

- 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.

## 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 (teóricas):
  - 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:
 
$$MP = \frac{(P_1 + P_2 + P_3 + P_4)}{4}$$
- Provas práticas (E) e programas computacionais (C) compõe uma média de trabalhos: MT
 

Media Trabalhos (MT) :  $0,6 \cdot C + 0,4 \cdot E$
- Serão seis programas computacionais que deverão ser entregues e apresentados nas datas definidas neste Plano de Ensino. O aluno que não entregar ou apresentar seu programa no prazo ficará com nota zero.
- Media Final (MF) :  $0,6 \cdot MP + 0,4 \cdot MT$
- 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)

#### Nova avaliação

- Pedidos de segunda avaliação somente para casos em que o aluno, por motivo de força maior e plenamente 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.

AULA (semana)	DATA	ASSUNTO
1ª	17/03/2014 a 22/03/2014	PARTE 1: Geração de sistemas de numeração. Conversões entre sistemas. Representação em ponto flutuante. Tipos, causas e consequências de erros.
2ª	24/03/2014 a 29/03/2014	PARTE 2: Localização de raízes de $f(x)=0$ . Métodos de partição: Bissecção. Métodos de partição: Falsa-Posição.
3ª	31/03/2014 a 05/04/2014	PARTE 2: Métodos iterativos: Newton e Secante. Propriedades de polinômios: Existência, Localização e Multiplicidade de raízes.
4ª	07/04/2014 a 12/04/2014	<b>PROVA PRÁTICA E1 - Partes 1 e 2</b> <b>PROVA TEORICA P1 – Partes 1 e 2</b>
5ª	14/04/2014 a 19/04/2014	PARTE 3: Métodos Diretos: Eliminação Gaussiana. Métodos Diretos: Decomposição LU.

6 <sup>a</sup>	21/04/2014 a 26/04/2014	PARTE 3: Métodos iterativos: Gauss-Seidel, Sobre e Sub-relaxação.
7 <sup>a</sup>	28/04/2014 a 03/05/2014	PARTE 4: Resolução de sistemas não lineares: Método de Newton. Apresentação dos programas computacionais n° 1 e 2.
8 <sup>a</sup>	05/05/2014 a 10/05/2014	<b>PROVA PRÁTICA E2 – Partes 3 e 4</b> <b>PROVA TEORICA P2 – Partes 3 e 4</b>
9 <sup>a</sup>	12/05/2014 a 17/05/2014	PARTE 5: Ajuste de Curvas pelo método dos Mínimos Quadrados. Ajustamento de Curvas de funções não polinomiais.
10 <sup>a</sup>	19/05/2014 a 24/05/2014	PARTE 6: Interpolação polinomial. Existência e unicidade do polinômio interpolador Interpolação pelo métodos de Lagrange
11 <sup>a</sup>	26/05/2014 a 31/05/2014	PARTE 6: Interpolação pelo método de Spline Cúbica. <b>PROVA PRÁTICA E3 – Partes 5 e 6.</b>
12 <sup>a</sup>	02/06/2014 a 07/06/2014	<b>PROVA TEORICA P3 – Partes 5 e 6.</b> PARTE 7: Integração Numérica: Métodos de Newton-Côtes.
13 <sup>a</sup>	09/06/2014 a 14/06/2014	PARTE 7: Integração Numérica: Método de Gauss-Legendre. PARTE 8: Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias: Métodos baseados em séries de Taylor: Euler
14 <sup>a</sup>	16/06/2014 a 21/06/2014	Apresentação dos programas computacionais n° 3 e 4. PARTE 8: Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias: Métodos baseados em séries de Taylor: Runge-Kutta 1 <sup>a</sup> e 2 <sup>a</sup> ordem.
15 <sup>a</sup>	23/06/2014 a 28/06/2014	PARTE 8: Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias: Métodos baseados em séries de Taylor: Runge-Kutta 4 <sup>a</sup> e 5 <sup>a</sup> ordem.
16 <sup>a</sup>	30/06/2014 a 05/07/2014	PARTE 8: Resolução numérica de sistemas de equações diferenciais ordinárias: Método de Runge-Kutta para sistemas. <b>PROVA PRÁTICA E4 – Partes 7 e 8.</b>
17 <sup>a</sup>	07/07/2014 a 12/07/2014	<b>PROVA TEORICA P4 – Partes 7 e 8.</b> Apresentação dos programas computacionais n° 5 e 6.
18 <sup>a</sup>	14/07/2014 a 19/07/2014	<b>NOVA AVALIAÇÃO</b> <b>RECUPERAÇÃO</b>

### XIII. Feriados previstos para o semestre 2014-1

03/04/2014	Campus de Araranguá: aniversário da Cidade
18/04/2014	Paixão de Cristo
21/04/2014	Tiradentes
01/05/2014	Dia do Trabalhador
04/05/2014	Campus de Araranguá: dia da Padroeira da Cidade
19/06/2014	Corpus Christi

### XIV. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. RUGGIERO, M. A. G., LOPES, V, L. R. **Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais**. São Paulo: McGraw-Hill, 1996.
2. FRANCO, N. M. B. **Cálculo Numérico**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
3. PRESS, W. H. **Numerical recipes: the art of scientific computing**. 3rd. ed. New York: Cambridge, 2007. 1235p.

#### XV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

1. CLAUDIO, D. M.; MARINS, J. M.. **Cálculo numérico computacional: teoria e pratica.** 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1994.
2. FAIRES, J. D.; BURDEN, R. L. **Análise Numérica.** Cengage Learning. Tradução da 8a edição. 2008.
3. CHAPRA, Steven C. **Applied numerical methods with MATLAB, for engineers and scientists.** 3rd ed. New York: McGraw Hill, 2012.
4. CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. **Métodos Numéricos para Engenharia.** 5ª ed. McGraw-Hill, 2008.

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.

---

Profa. Elise Meister Sommer

Aprovado na Reunião do Colegiado do Curso \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

*Prof. Dr. Eugênio Simão*  
Coordenador do Curso de Graduação  
em Engenharia da Computação  
Coordenador do Curso

---