



## Plano de Ensino

### Curso

4402 - Engenharia de Produção

### Ênfase

### Identificação

---

#### Disciplina

0002029EM1 - Cálculo Numérico Computacional

#### Docente(s)

Adriana Cristina Cherri Nicola

#### Unidade

Faculdade de Ciências

#### Departamento

Departamento de Matemática

Créditos	Carga Horária	Seriação ideal
4	60	2

#### Pré - Requisito

0002427 - Introdução à Ciência da Computação

#### Co - Requisito

## Plano de Ensino

### Objetivos

---

- Resolver problemas de engenharia com modelagem matemática e solução através de métodos numéricos implementados em computadores.

### Conteúdo

---

1. Noções básicas sobre erros
  - 1.1. Representação de Números (Aritmética de Ponto Flutuante)
  - 1.2. Erros ( Erros Absolutos e Relativos)
  
2. Zeros de funções reais
  - 2.1. Fase I: Isolamento das Raízes
  - 2.2. Fase II: Refinamento
  - 2.3. Critérios de Parada em Métodos Iterativos
  - 2.4. Métodos Iterativos para se obter zeros reais de funções
  - 2.5. Comparação entre os Métodos
  
3. Resolução de sistemas lineares
  - 3.1. Métodos Diretos
    - 3.1.1. Eliminação Gaussiana
    - 3.1.2. Estratégias de Pivoteamento Parcial e Completa
    - 3.1.3. Fatoração LU (sem pivoteamento)
    - 3.1.4. Fatoração de Cholesky
  - 3.2. Métodos Iterativos
    - 3.2.1. Testes de Parada
    - 3.2.2. Método de Gauss-Jacobi
    - 3.2.3. Método de Gauss-Seidel
  - 3.3. Comparação entre os Métodos
  
4. Resolução de sistemas não-lineares
  - 4.1. Método de Newton
  - 4.2. Método de Newton Modificado
  
5. Interpolação
  - 5.1. Interpolação Polinomial
  - 5.2. Formas de obter o Polinômio
    - 5.2.1. Resolução do Sistema Linear
    - 5.2.2. Forma de Lagrange
    - 5.2.3. Forma de Newton
  - 5.3. Estudo do Erro na Interpolação
  - 5.4. Escolha do Grau do Polinômio
    - 5.4.1. Fenômeno de Runge
  
6. Ajuste de curvas pelo método dos quadrados mínimos
  - 6.1. Método dos Quadrados Mínimos (Caso discreto e Caso Contínuo)
  - 6.2. Caso Não linear (Teste de Alinhamento)
  
7. Integração numérica
  - 7.1. Fórmulas de Newton-Cotes
    - 7.1.1. Regra do Trapézio
    - 7.1.2. Regra 1/3 e 3/8 de Simpson
    - 7.1.3. Teorema Geral do Erro
  - 7.2. Quadratura Gaussiana



## Plano de Ensino

- 8. Soluções numéricas de equações diferenciais ordinárias
- 8.1. Problemas de Valor Inicial (Métodos de passo um - Euler e Runge Kutta)
- 8.2. Equações de Ordem Superior

### Metodologia

---

Aulas expositivas teóricas e de exercícios. No decorrer do semestre, é solicitado ao aluno implementar algoritmos em computadores.

### Bibliografia

---

ARENALES, S.; DAREZZO, A. Cálculo numérico: aprendizagem com apoio de software. São Paulo: Thomson Learning, c2008.  
CLAUDIO, D. M.; MARINS, J. M. Cálculo numérico computacional. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.  
FRANCO, N. B. Cálculo numérico. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2007.  
RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo: Makron Books, c1997.  
SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

### Critérios de avaliação da aprendizagem

---

O critério de avaliação e aprendizagem será calculado da seguinte forma:  
Haverá avaliações de dois tipos (provas e trabalhos) sendo que a nota de cada avaliação será pontuada em uma escala numérica de 0 a 10. Todas as médias serão computadas até a primeira casa decimal.

Provas: Serão realizadas três provas, cujas notas serão referidas como P1, P2 e P3. As duas primeiras provas têm caráter obrigatório e a terceira, caráter de recuperação.

A média de provas (MP) será calculada pela média aritmética de P1 e P2, ou seja,

$$MP = (P1 + P2)/2.$$

Se  $MP < 5,0$  o aluno deverá realizar a terceira prova P3, que versará sobre todo o conteúdo ministrado durante o semestre e, assim, a MP será computada por:

$$MP = (P1 + P2 + 2P3)/4.$$

Trabalhos: A média final dos trabalhos (MT) será calculada pela média aritmética dos trabalhos desenvolvidos durante o decorrer do semestre.

Média Final: A média final (MF), após a realização de todas as provas, será calculada da seguinte forma:

- se a média de provas (MP) for maior ou igual a 5,0, então  $MF = 0,9*MP + 0,1*MT$ ;

- Caso contrário, ou seja, se  $MP < 5,0$ , a média final será  $MF = MP$ , sendo:

MP = Média de Provas; MT = Média de Trabalhos; MF = Média Final.

### REGIME DE RECUPERAÇÃO

Será aplicada uma única prova contemplando o conteúdo do semestre e o aluno que obtiver nota igual ou superior a 5.0 será considerado aprovado.

## Plano de Ensino

### **Ementa (Tópicos que caracterizam as unidades do programa de ensino)**

---

Introdução à teoria de erro e estabilidade; Sistemas de equações lineares e não lineares; Zeros de funções; Interpolação e extrapolação de funções; Integração de funções; Diferenciação de funções; Aproximações Lineares e não Lineares de funções e dados. Solução de equações diferenciais.

### **Aprovação**

---

**Conselho Curso** 04/02/2014

**Cons. Departamental** 23/01/2014

**Congregação** 10/03/2014



## Plano de Ensino

### Curso

0303 - Engenharia Elétrica

### Ênfase

### Identificação

---

#### Disciplina

0002029EM1 - Cálculo Numérico Computacional

#### Docente(s)

Adriana Cristina Cherri Nicola

#### Unidade

Faculdade de Ciências

#### Departamento

Departamento de Matemática

Créditos	Carga Horária	Seriação ideal
4	60	3

#### Pré - Requisito

0002007 - Introdução à Ciência da Computação

#### Co - Requisito

## Plano de Ensino

### Objetivos

---

- Resolver problemas de engenharia com modelagem matemática e solução através de métodos numéricos implementados em computadores.

### Conteúdo

---

1. Noções básicas sobre erros
  - 1.1. Representação de Números (Aritmética de Ponto Flutuante)
  - 1.2. Erros ( Erros Absolutos e Relativos)
  
2. Zeros de funções reais
  - 2.1. Fase I: Isolamento das Raízes
  - 2.2. Fase II: Refinamento
  - 2.3. Critérios de Parada em Métodos Iterativos
  - 2.4. Métodos Iterativos para se obter zeros reais de funções
  - 2.5. Comparação entre os Métodos
  
3. Resolução de sistemas lineares
  - 3.1. Métodos Diretos
    - 3.1.1. Eliminação Gaussiana
    - 3.1.2. Estratégias de Pivoteamento Parcial e Completa
    - 3.1.3. Fatoração LU (sem pivoteamento)
    - 3.1.4. Fatoração de Cholesky
  - 3.2. Métodos Iterativos
    - 3.2.1. Testes de Parada
    - 3.2.2. Método de Gauss-Jacobi
    - 3.2.3. Método de Gauss-Seidel
  - 3.3. Comparação entre os Métodos
  
4. Resolução de sistemas não-lineares
  - 4.1. Método de Newton
  - 4.2. Método de Newton Modificado
  
5. Interpolação
  - 5.1. Interpolação Polinomial
  - 5.2. Formas de obter o Polinômio
    - 5.2.1. Resolução do Sistema Linear
    - 5.2.2. Forma de Lagrange
    - 5.2.3. Forma de Newton
  - 5.3. Estudo do Erro na Interpolação
  - 5.4. Escolha do Grau do Polinômio
    - 5.4.1. Fenômeno de Runge
  
6. Ajuste de curvas pelo método dos quadrados mínimos
  - 6.1. Método dos Quadrados Mínimos (Caso discreto e Caso Contínuo)
  - 6.2. Caso Não linear (Teste de Alinhamento)
  
7. Integração numérica
  - 7.1. Fórmulas de Newton-Cotes
    - 7.1.1. Regra do Trapézio
    - 7.1.2. Regra 1/3 e 3/8 de Simpson
    - 7.1.3. Teorema Geral do Erro
  - 7.2. Quadratura Gaussiana



## Plano de Ensino

8. Soluções numéricas de equações diferenciais ordinárias  
8.1. Problemas de Valor Inicial (Métodos de passo um - Euler e Runge Kutta)  
8.2. Equações de Ordem Superior

### Metodologia

---

Aulas expositivas teóricas e de exercícios. No decorrer do semestre, é solicitado ao aluno implementar algoritmos em computadores.

### Bibliografia

---

ARENALES, S.; DAREZZO, A. Cálculo numérico: aprendizagem com apoio de software. São Paulo: Thomson Learning, c2008.  
CLAUDIO, D. M.; MARINS, J. M. Cálculo numérico computacional. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.  
FRANCO, N. B. Cálculo numérico. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2007.  
RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo: Makron Books, c1997.  
SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

### Critérios de avaliação da aprendizagem

---

O critério de avaliação e aprendizagem será calculado da seguinte forma:  
Haverá avaliações de dois tipos (provas e trabalhos) sendo que a nota de cada avaliação será pontuada em uma escala numérica de 0 a 10. Todas as médias serão computadas até a primeira casa decimal.

Provas: Serão realizadas três provas, cujas notas serão referidas como P1, P2 e P3. As duas primeiras provas têm caráter obrigatório e a terceira, caráter de recuperação.

A média de provas (MP) será calculada pela média aritmética de P1 e P2, ou seja,

$$MP = (P1 + P2)/2.$$

Se  $MP < 5,0$  o aluno deverá realizar a terceira prova P3, que versará sobre todo o conteúdo ministrado durante o semestre e, assim, a MP será computada por:

$$MP = (P1 + P2 + 2P3)/4.$$

Trabalhos: A média final dos trabalhos (MT) será calculada pela média aritmética dos trabalhos desenvolvidos durante o decorrer do semestre.

Média Final: A média final (MF), após a realização de todas as provas, será calculada da seguinte forma:

- se a média de provas (MP) for maior ou igual a 5,0, então  $MF = 0,9*MP + 0,1*MT$ ;

- Caso contrário, ou seja, se  $MP < 5,0$ , a média final será  $MF = MP$ , sendo:

MP = Média de Provas; MT = Média de Trabalhos; MF = Média Final.

### REGIME DE RECUPERAÇÃO

Será aplicada uma única prova contemplando o conteúdo do semestre e o aluno que obtiver nota igual ou superior a 5.0 será considerado aprovado.

## Plano de Ensino

### Ementa (Tópicos que caracterizam as unidades do programa de ensino)

---

Introdução à teoria de erro e estabilidade; Sistemas de equações lineares e não lineares; Zeros de funções; Interpolação e extrapolação de funções; Integração de funções; Diferenciação de funções; Aproximações Lineares e não Lineares de funções e dados. Solução de equações diferenciais.

### Aprovação

---

**Conselho Curso** 04/02/2014

**Cons. Departamental** 23/01/2014

**Congregação** 10/03/2014





## Plano de Ensino

### Curso

0103 - Engenharia Civil

### Ênfase

### Identificação

---

#### Disciplina

0002029EM1 - Cálculo Numérico Computacional

#### Docente(s)

Adriana Cristina Cherri Nicola

#### Unidade

Faculdade de Ciências

#### Departamento

Departamento de Matemática

Créditos	Carga Horária	Seriação ideal
----------	---------------	----------------

4	60	3
---	----	---

#### Pré - Requisito

0002007 - Introdução à Ciência da Computação

#### Co - Requisito

## Plano de Ensino

### Objetivos

---

- Resolver problemas de engenharia com modelagem matemática e solução através de métodos numéricos implementados em computadores.

### Conteúdo

---

1. Noções básicas sobre erros
  - 1.1. Representação de Números (Aritmética de Ponto Flutuante)
  - 1.2. Erros ( Erros Absolutos e Relativos)
  
2. Zeros de funções reais
  - 2.1. Fase I: Isolamento das Raízes
  - 2.2. Fase II: Refinamento
  - 2.3. Critérios de Parada em Métodos Iterativos
  - 2.4. Métodos Iterativos para se obter zeros reais de funções
  - 2.5. Comparação entre os Métodos
  
3. Resolução de sistemas lineares
  - 3.1. Métodos Diretos
    - 3.1.1. Eliminação Gaussiana
    - 3.1.2. Estratégias de Pivoteamento Parcial e Completa
    - 3.1.3. Fatoração LU (sem pivoteamento)
    - 3.1.4. Fatoração de Cholesky
  - 3.2. Métodos Iterativos
    - 3.2.1. Testes de Parada
    - 3.2.2. Método de Gauss-Jacobi
    - 3.2.3. Método de Gauss-Seidel
  - 3.3. Comparação entre os Métodos
  
4. Resolução de sistemas não-lineares
  - 4.1. Método de Newton
  - 4.2. Método de Newton Modificado
  
5. Interpolação
  - 5.1. Interpolação Polinomial
  - 5.2. Formas de obter o Polinômio
    - 5.2.1. Resolução do Sistema Linear
    - 5.2.2. Forma de Lagrange
    - 5.2.3. Forma de Newton
  - 5.3. Estudo do Erro na Interpolação
  - 5.4. Escolha do Grau do Polinômio
    - 5.4.1. Fenômeno de Runge
  
6. Ajuste de curvas pelo método dos quadrados mínimos
  - 6.1. Método dos Quadrados Mínimos (Caso discreto e Caso Contínuo)
  - 6.2. Caso Não linear (Teste de Alinhamento)
  
7. Integração numérica
  - 7.1. Fórmulas de Newton-Cotes
    - 7.1.1. Regra do Trapézio
    - 7.1.2. Regra 1/3 e 3/8 de Simpson
    - 7.1.3. Teorema Geral do Erro
  - 7.2. Quadratura Gaussiana



## Plano de Ensino

8. Soluções numéricas de equações diferenciais ordinárias  
8.1. Problemas de Valor Inicial (Métodos de passo um - Euler e Runge Kutta)  
8.2. Equações de Ordem Superior

### Metodologia

---

Aulas expositivas teóricas e de exercícios. No decorrer do semestre, é solicitado ao aluno implementar algoritmos em computadores.

### Bibliografia

---

ARENALES, S.; DAREZZO, A. Cálculo numérico: aprendizagem com apoio de software. São Paulo: Thomson Learning, c2008.  
CLAUDIO, D. M.; MARINS, J. M. Cálculo numérico computacional. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.  
FRANCO, N. B. Cálculo numérico. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2007.  
RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo: Makron Books, c1997.  
SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

### Critérios de avaliação da aprendizagem

---

O critério de avaliação e aprendizagem será calculado da seguinte forma:  
Haverá avaliações de dois tipos (provas e trabalhos) sendo que a nota de cada avaliação será pontuada em uma escala numérica de 0 a 10. Todas as médias serão computadas até a primeira casa decimal.

Provas: Serão realizadas três provas, cujas notas serão referidas como P1, P2 e P3. As duas primeiras provas têm caráter obrigatório e a terceira, caráter de recuperação.

A média de provas (MP) será calculada pela média aritmética de P1 e P2, ou seja,

$$MP = (P1 + P2)/2.$$

Se  $MP < 5,0$  o aluno deverá realizar a terceira prova P3, que versará sobre todo o conteúdo ministrado durante o semestre e, assim, a MP será computada por:

$$MP = (P1 + P2 + 2P3)/4.$$

Trabalhos: A média final dos trabalhos (MT) será calculada pela média aritmética dos trabalhos desenvolvidos durante o decorrer do semestre.

Média Final: A média final (MF), após a realização de todas as provas, será calculada da seguinte forma:

- se a média de provas (MP) for maior ou igual a 5,0, então  $MF = 0,9*MP + 0,1*MT$ ;

- Caso contrário, ou seja, se  $MP < 5,0$ , a média final será  $MF = MP$ , sendo:

MP = Média de Provas; MT = Média de Trabalhos; MF = Média Final.

### REGIME DE RECUPERAÇÃO

Será aplicada uma única prova contemplando o conteúdo do semestre e o aluno que obtiver nota igual ou superior a 5.0 será considerado aprovado.

## Plano de Ensino

### Ementa (Tópicos que caracterizam as unidades do programa de ensino)

---

Introdução à teoria de erro e estabilidade; Sistemas de equações lineares e não lineares; Zeros de funções; Interpolação e extrapolação de funções; Integração de funções; Diferenciação de funções; Aproximações Lineares e não Lineares de funções e dados. Solução de equações diferenciais.

### Aprovação

---

<b>Conselho Curso</b>	04/02/2014
<b>Cons. Departamental</b>	23/01/2014
<b>Congregação</b>	10/03/2014

## Plano de Ensino

### Curso

0203 - Engenharia Mecânica

### Ênfase

### Identificação

---

#### Disciplina

0002029EM1 - Cálculo Numérico Computacional

#### Docente(s)

Adriana Cristina Cherri Nicola

#### Unidade

Faculdade de Ciências

#### Departamento

Departamento de Matemática

Créditos	Carga Horária	Seriação ideal
4	60	3

#### Pré - Requisito

0002007 - Introdução à Ciência da Computação

#### Co - Requisito

## Plano de Ensino

### Objetivos

---

- Resolver problemas de engenharia com modelagem matemática e solução através de métodos numéricos implementados em computadores.

### Conteúdo

---

1. Noções básicas sobre erros
  - 1.1. Representação de Números (Aritmética de Ponto Flutuante)
  - 1.2. Erros ( Erros Absolutos e Relativos)
  
2. Zeros de funções reais
  - 2.1. Fase I: Isolamento das Raízes
  - 2.2. Fase II: Refinamento
  - 2.3. Critérios de Parada em Métodos Iterativos
  - 2.4. Métodos Iterativos para se obter zeros reais de funções
  - 2.5. Comparação entre os Métodos
  
3. Resolução de sistemas lineares
  - 3.1. Métodos Diretos
    - 3.1.1. Eliminação Gaussiana
    - 3.1.2. Estratégias de Pivoteamento Parcial e Completa
    - 3.1.3. Fatoração LU (sem pivoteamento)
    - 3.1.4. Fatoração de Cholesky
  - 3.2. Métodos Iterativos
    - 3.2.1. Testes de Parada
    - 3.2.2. Método de Gauss-Jacobi
    - 3.2.3. Método de Gauss-Seidel
  - 3.3. Comparação entre os Métodos
  
4. Resolução de sistemas não-lineares
  - 4.1. Método de Newton
  - 4.2. Método de Newton Modificado
  
5. Interpolação
  - 5.1. Interpolação Polinomial
  - 5.2. Formas de obter o Polinômio
    - 5.2.1. Resolução do Sistema Linear
    - 5.2.2. Forma de Lagrange
    - 5.2.3. Forma de Newton
  - 5.3. Estudo do Erro na Interpolação
  - 5.4. Escolha do Grau do Polinômio
    - 5.4.1. Fenômeno de Runge
  
6. Ajuste de curvas pelo método dos quadrados mínimos
  - 6.1. Método dos Quadrados Mínimos (Caso discreto e Caso Contínuo)
  - 6.2. Caso Não linear (Teste de Alinhamento)
  
7. Integração numérica
  - 7.1. Fórmulas de Newton-Cotes
    - 7.1.1. Regra do Trapézio
    - 7.1.2. Regra 1/3 e 3/8 de Simpson
    - 7.1.3. Teorema Geral do Erro
  - 7.2. Quadratura Gaussiana



## Plano de Ensino

8. Soluções numéricas de equações diferenciais ordinárias  
8.1. Problemas de Valor Inicial (Métodos de passo um - Euler e Runge Kutta)  
8.2. Equações de Ordem Superior

### Metodologia

---

Aulas expositivas teóricas e de exercícios. No decorrer do semestre, é solicitado ao aluno implementar algoritmos em computadores.

### Bibliografia

---

ARENALES, S.; DAREZZO, A. Cálculo numérico: aprendizagem com apoio de software. São Paulo: Thomson Learning, c2008.  
CLAUDIO, D. M.; MARINS, J. M. Cálculo numérico computacional. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.  
FRANCO, N. B. Cálculo numérico. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2007.  
RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo: Makron Books, c1997.  
SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

### Critérios de avaliação da aprendizagem

---

O critério de avaliação e aprendizagem será calculado da seguinte forma:  
Haverá avaliações de dois tipos (provas e trabalhos) sendo que a nota de cada avaliação será pontuada em uma escala numérica de 0 a 10. Todas as médias serão computadas até a primeira casa decimal.

Provas: Serão realizadas três provas, cujas notas serão referidas como P1, P2 e P3. As duas primeiras provas têm caráter obrigatório e a terceira, caráter de recuperação.

A média de provas (MP) será calculada pela média aritmética de P1 e P2, ou seja,

$$MP = (P1 + P2)/2.$$

Se  $MP < 5,0$  o aluno deverá realizar a terceira prova P3, que versará sobre todo o conteúdo ministrado durante o semestre e, assim, a MP será computada por:

$$MP = (P1 + P2 + 2P3)/4.$$

Trabalhos: A média final dos trabalhos (MT) será calculada pela média aritmética dos trabalhos desenvolvidos durante o decorrer do semestre.

Média Final: A média final (MF), após a realização de todas as provas, será calculada da seguinte forma:

- se a média de provas (MP) for maior ou igual a 5,0, então  $MF = 0,9*MP + 0,1*MT$ ;

- Caso contrário, ou seja, se  $MP < 5,0$ , a média final será  $MF = MP$ , sendo:

MP = Média de Provas; MT = Média de Trabalhos; MF = Média Final.

### REGIME DE RECUPERAÇÃO

Será aplicada uma única prova contemplando o conteúdo do semestre e o aluno que obtiver nota igual ou superior a 5.0 será considerado aprovado.

## Plano de Ensino

### Ementa (Tópicos que caracterizam as unidades do programa de ensino)

---

Introdução à teoria de erro e estabilidade; Sistemas de equações lineares e não lineares; Zeros de funções; Interpolação e extrapolação de funções; Integração de funções; Diferenciação de funções; Aproximações Lineares e não Lineares de funções e dados. Solução de equações diferenciais.

### Aprovação

---

<b>Conselho Curso</b>	04/02/2014
<b>Cons. Departamental</b>	23/01/2014
<b>Congregação</b>	10/03/2014



