



## Plano de Ensino

---

### 1) Identificação

<b>Disciplina:</b>	INE5202 - Cálculo Numérico em Computadores		
<b>Turma(s):</b>	03211		
<b>Carga horária:</b>	72 horas-aula	Teóricas: 36	Práticas: 36
<b>Período:</b>	1º semestre de 2015		

### 2) Cursos

- Engenharia, área Civil, habilitação Engenharia Civil (201)
- Engenharia, área Civil, habilitação Engenharia de Produção Civil (212)
- Engenharia, área Civil, Habilitação Engenharia Sanitária e Ambiental (211)
- Engenharia, área Eletricidade, habilitação Engenharia de Produção Elétrica (213)
- Engenharia, área Mecânica, habilitação Engenharia de Produção Mecânica (214)
- Engenharia, área Mecânica, habilitação Engenharia Mecânica (203)
- Engenharia, área Química, habilitação Engenharia de Alimentos (215)
- Engenharia, área Química, habilitação Engenharia Química (216)
- Física Bacharelado (2)
- Física Licenciatura (225)

### 3) Requisitos

- Engenharia, área Civil, habilitação Engenharia Civil (201)
  - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
  - MTM5163 - Cálculo C
- Engenharia, área Civil, habilitação Engenharia de Produção Civil (212) (currículo: 19911)
  - EPS7001 - Informática para Engenharia de Produção
  - MTM5161 - Cálculo A
- Engenharia, área Civil, habilitação Engenharia de Produção Civil (212) (currículo: 20071)
  - EPS7001 - Informática para Engenharia de Produção
- Engenharia, área Civil, Habilitação Engenharia Sanitária e Ambiental (211)
  - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
  - MTM5162 - Cálculo B
  - MTM5245 - Álgebra Linear
  - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
  - MTM5162 - Cálculo B
  - MTM5245 - Álgebra Linear
- Engenharia, área Eletricidade, habilitação Engenharia de Produção Elétrica (213) (currículo: 19911)
  - EPS7001 - Informática para Engenharia de Produção
  - MTM5161 - Cálculo A
- Engenharia, área Eletricidade, habilitação Engenharia de Produção Elétrica (213) (currículo: 20071)
  - EPS7001 - Informática para Engenharia de Produção
- Engenharia, área Mecânica, habilitação Engenharia de Produção Mecânica (214) (currículo: 19911)
  - EPS7001 - Informática para Engenharia de Produção
  - MTM5161 - Cálculo A
- Engenharia, área Mecânica, habilitação Engenharia de Produção Mecânica (214) (currículo: 20071)
  - EPS7001 - Informática para Engenharia de Produção
- Engenharia, área Mecânica, habilitação Engenharia Mecânica (203)
  - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
  - MTM5161 - Cálculo A
- Engenharia, área Química, habilitação Engenharia de Alimentos (215)
  - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
  - MTM5163 - Cálculo C
- Engenharia, área Química, habilitação Engenharia Química (216)
  - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
  - MTM5163 - Cálculo C
- Física Bacharelado (2)
  - FSC7114 - Introdução à Física Computacional

- MTM5117 - Calculo III
- Física Licenciatura (225)
  - FSC7114 - Introdução à Física Computacional
  - MTM5117 - Calculo III

#### 4) Ementa

Erros e Sistemas de Numeração. Solução de equações algébricas e transcendentais. Solução de equações polinomiais. Sistemas de equações lineares e não lineares. Interpolação Ajustamento de curvas. Integração numérica. Solução numérica de equações diferenciais ordinárias e sistemas de equações diferenciais.

#### 5) Objetivos

**Geral:** Tornar o aluno apto a utilizar recursos computacionais na solução de problemas que envolvam métodos numéricos. Complementar a formação do profissional de engenharia na área de matemática aplicada. Fornecer ferramentas numéricas para obtenção de soluções aproximadas de problemas de cálculo de engenharia que não apresentam soluções exatas conhecidas.

##### Específicos:

- Identificar os erros que afetam os resultados numéricos fornecidos por máquinas digitais.
- Resolver equações não lineares 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.

#### 6) Conteúdo Programático

- 6.1) PARTE 1: Introdução [8 horas-aula]
  - Geração de sistemas de numeração.
  - Conversões entre sistemas.
  - Representação em ponto flutuante.
  - Tipos, causas e consequências de erros.
- 6.2) PARTE 2: Equações Algébricas e Transcendentes [10 horas-aula]
  - 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.
  - Métodos de Birge-Vieta e Müller.
- 6.3) PARTE 3: Sistemas Lineares [10 horas-aula]
  - Resolução de Sistemas Lineares (Aspectos Computacionais).
  - Métodos Diretos: Eliminação Gaussiana e Decomposição LU.
  - Métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel, Sobre e Sub-relaxação.
- 6.4) PARTE 4: Sistemas Não Lineares [10 horas-aula]
  - Resolução de sistemas não lineares: Método de Newton e Quasi-Newton.
- 6.5) PARTE 5: Ajustamento de Curvas [8 horas-aula]
  - Ajuste de curvas pelo método dos Mínimos Quadrados (funções polinomiais e não polinomiais).
- 6.6) PARTE 6: Interpolação Polinomial [8 horas-aula]
  - Existência e unicidade do polinômio interpolador.
  - Interpolação pelos métodos de Lagrange, Newton e Spline Cúbica.
- 6.7) PARTE 7: Integração Numérica [8 horas-aula]
  - Integração numérica. Métodos de Newton-Côtes e Gauss-Legendre.
- 6.8) PARTE 8: Equações Diferenciais [10 horas-aula]
  - Resolução numérica de equações e sistemas de equações diferenciais ordinárias. Métodos baseados em série de Taylor: Euler e Runge-Kutta.

#### 7) Metodologia

O conteúdo é ministrado através de aulas expositivas, nas quais os métodos numéricos listados no programa da disciplina são discutidos e ilustrados com exemplos como fundamentos para construção dos algoritmos. Assim, estimula-se à participação dos alunos na utilização de recursos didáticos e computacionais para a construção dos

algoritmos e a sua implementação em uma linguagem de programação. O material de apoio será postado no Moodle e os algoritmos correspondentes aos métodos numéricos serão implementados durante as aulas, com o auxílio do software Matlab ou Octave, FreeMat, Scilab que são softwares livres. Uma lista de exercícios é proposta como complemento a cada tópico apresentado. Assume-se que, semanalmente, os alunos do curso dedicarão um número de horas no mínimo igual à carga horária semanal da disciplina para revisar o material visto em aula, estudar os tópicos indicados e resolver os exercícios e trabalhos propostos. Em caso de dúvidas sobre o conteúdo da disciplina, os alunos do curso poderão recorrer a atendimento extra classe, em horários fixados pelo professor no Moodle.

## 8) 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 03(três) provas escritas:

- Prova Escrita 1 : P1
- Prova Escrita 2 : P2
- Prova Escrita 3 : P3

compondo uma média das Provas (MP), calculada da seguinte forma:

$$MP=(P1+P2+P3)/3$$

Serão realizados até 04 trabalhos compondo uma média (aritmética simples) de trabalhos: MT

A média final (MF) será calculada da seguinte forma:

$$MF=0.9*MP+0.1*MT$$

**OBSERVAÇÃO:** O aluno, que por motivo de força maior e plenamente justificado conforme Art. 74, faltar alguma das avaliações deverá em até 72 horas (três dias úteis) após a data da realização da avaliação, requerer junto à secretaria do INE a realização de uma avaliação de "reposição", sendo que estas avaliações de reposição serão realizadas, no final do semestre, num mesmo dia.

A avaliação de recuperação (REC), quando aplicável, será efetuada por uma única prova englobando todo o conteúdo da disciplina. As notas dos trabalhos não são passíveis de recuperação.

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).

Conforme parágrafo 2º do artigo 70 da Resolução 17/CUn/97, o aluno com frequência suficiente (FS) e média final no período (MF) entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação ao final do semestre (REC), sendo a nota final (NF) calculada conforme parágrafo 3º do artigo 71 desta resolução, ou seja:  $NF = (MF + REC) / 2$ .

## 9) Cronograma

As provas escritas serão realizadas nas seguintes datas:

- Prova Escrita 1: P1 - 16/04/2015
- Prova Escrita 2: P2 - 28/05/2015
- Prova Escrita 3: P3 - 02/07/2015

Os trabalhos serão aplicados ao longo do semestre.

Data para prova de reposição: 9/07/2015 em horário de aula.

A prova de REC será realizada no dia 15/07/2015.

## 10) Bibliografia Básica

- RUGGIERO, M. e LOPES, V., Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais. McGraw-Hill, 1996. (Há 51 exemplares)
- CLÁUDIO, D. M. e MARINS, J. M., Cálculo Numérico Computacional - Teoria e Prática. São Paulo : Atlas, 1989. (Há 53 exemplares)
- CHENEY, W. and KINCAID, D., Numerical Mathematics and Computing, Brooks/Cole Publishing Company, 1994. (Há 5 exemplares)
- FAIRES, J.D. and BURDEN, R. L., Numerical Methods, PWS Publishing Company, 1993. (Há 2 exemplares)

## **11) Bibliografia Complementar**

- CONTE, S. D., Elementos de Análise Numérica. São Paulo : Globo:1977. (Há 7 exemplares)
- PRESS, W.H., et al., Numerical Recipes in C - The Art of Scientific Computing, Cambridge Press, 2nd ed., 1992. (Há 1 exemplar)