

## Programa de Ensino

---

### 1) Identificação

**Disciplina:** INE5202 - Cálculo Numérico em Computadores  
**Carga horária:** 72 horas-aula Teóricas: 36 Práticas: 36  
**Período:** 2º semestre de 2019 até a presente data

### 2) Cursos

- Ciências da Computação (208)
- Engenharia Eletrônica (235)
- 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 Eletricidade, habilitação Engenharia Elétrica (202)
- 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 Licenciatura (225)

### 3) Requisitos

- Ciências da Computação (208)
  - MTM3102 - Cálculo 2
  - MTM3102 - Cálculo 2
  - MTM3111 - Geometria Analítica
  - MTM3111 - Geometria Analítica
  - MTM5512 - Geometria Analítica
  - MTM5512 - Geometria Analítica
  - MTM7174 - Cálculo B para Computação
  - MTM7174 - Cálculo B para Computação
- Engenharia Eletrônica (235)
  - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
  - MTM3102 - Cálculo 2
  - MTM3112 - Álgebra Linear
- Engenharia, área Civil, habilitação Engenharia Civil (201) (currículo: 19911)
  - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
  - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
  - MTM3103 - Cálculo 3
  - MTM5163 - Cálculo C
- Engenharia, área Civil, habilitação Engenharia Civil (201) (currículo: 20201)
  - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
  - MTM3103 - Cálculo 3
- 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) (currículo: 19911)
  - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
  - MTM5162 - Cálculo B
  - MTM5245 - Álgebra Linear
- Engenharia, área Civil, Habilitação Engenharia Sanitária e Ambiental (211) (currículo: 20151)
  - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
  - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
  - MTM3102 - Cálculo 2
  - MTM5162 - Cálculo B
  - MTM5245 - Álgebra Linear
  - 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 Eletricidade, habilitação Engenharia Elétrica (202)
  - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
  - MTM3102 - Cálculo 2
  - MTM3112 - Álgebra Linear
- 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) (currículo: 19911)
  - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
  - MTM5161 - Cálculo A
- Engenharia, área Mecânica, habilitação Engenharia Mecânica (203) (currículo: 20061)
  - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
  - INE5231 - Computação Científica I
- Engenharia, área Química, habilitação Engenharia de Alimentos (215)
  - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
  - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
  - MTM3103 - Cálculo 3
  - MTM5163 - Cálculo C
- Engenharia, área Química, habilitação Engenharia Química (216)
  - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
  - INE5201 - Introdução à Ciência da Computação
  - MTM3103 - Cálculo 3
  - MTM5163 - Cálculo C
- 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: Bissecção 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) Bibliografia Básica

- PETERS, S.; SZEREMETA, J.F.. Cálculo Numérico Computacional. Florianópolis: Editora UFSC, 2018.
- 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)

## 8) 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)