



| | |
|---|----------------|
| DISCIPLINA: Métodos Numéricos Computacionais Avançados | CÓDIGO: |
|---|----------------|

Validade: --

Carga Horária: Total: 60 h/a Semanal: 04 aulas Créditos: 04

Modalidade: Teórica / Prática

Classificação do Conteúdo pelas DCN: Profissionalizante

Ementa:

Aproximação de funções: método dos mínimos quadrados; interpolação polinomial de Lagrange e de Newton; interpolação por splines cúbicas; integração numérica: fórmulas de Newton-Cotes e Gauss; solução numérica de equações diferenciais e de sistemas de equações diferenciais ordinárias: método de Euler, Taylor de ordem superior, método do tipo Previsor-Corretor e método de Runge-Kutta explícito.

| Curso (s) | Período | Eixo | Natureza |
|--------------------------|---------|--------------------------|----------|
| Engenharia de Computação | 4º | Linguagem de Programação | Optativa |
| Engenharia de Materiais | 9º | Linguagem de Programação | Optativa |

Departamento/Coordenação: Departamento de Computação (DECOM)

INTERDISCIPLINARIEDADES

| |
|---|
| Pré-requisitos |
| - Métodos Numéricos Computacionais |
| Co-requisitos |
| - N/A |
| Disciplinas para as quais é pré-requisito |
| - N/A |
| Disciplinas para as quais é co-requisito |
| - N/A |
| Transdisciplinariedade (inter-relações desejáveis) |
| - N/A |

| |
|--|
| Objetivos: <i>A disciplina deverá possibilitar ao estudante</i> |
| <ul style="list-style-type: none">- Conhecer e saber aplicar alguns métodos e técnicas numéricas avançadas para a resolução de problemas de modelagem matemática;- Modelar o estudo de aproximação de funções e integração numérica;- Conhecer as aplicações dos métodos numéricos para a simulação ou resolução de problemas clássicos envolvendo integração numérica e sistemas de equações diferenciais nas ciências exatas e engenharias;- Resolver problemas envolvendo solução numérica de equações diferenciais e de sistemas de equações diferenciais ordinárias. |



| Unidades de ensino | | Carga-horária Horas-aula |
|--------------------|--|-----------------------------|
| 1 | Ajuste de Dados Experimentais <ul style="list-style-type: none">• Introdução à Aproximação de Funções;• Mínimos quadrados - domínio discreto, ajuste linear e ajuste polinomial;• Ajustamento por funções não lineares nos parâmetros: linearização;• Escolha do melhor ajuste;• Mínimos quadrados - domínio contínuo; | 10 |
| 2 | Interpolação <ul style="list-style-type: none">• Introdução e interpolação polinomial;• Forma de Newton e Forma de Lagrange;• Forma de Newton com diferenças divididas;• Forma de Newton com diferenças simples;• Interpolação inversa;• Interpolação por "splines";• Erro do estudo na interpolação. | 10 |
| 3 | Integração Numérica <ul style="list-style-type: none">• Integração numérica via interpolação polinomial, regra do Trapézio, método dos coeficientes a determinar;• Regra de Simpson, regra de Simpson com exatidão crescente, mudança do intervalo de integração;• Fórmulas de Newton-Cotes e Gauss, quadratura gaussiana;• Integração de funções mal comportadas;• Intervalos de integração infinitos. | 14 |
| 4 | Equações Diferenciais Ordinárias <ul style="list-style-type: none">• Introdução e problema de valor inicial;• Método da série de Taylor de n-ésima ordem, método de Euler e Heun, métodos de Runge-Kutta;• Sistemas de equações diferenciais ordinárias;• Solução via decomposição em autovalores e autovetores;• Equações rígidas, problemas de valor de fronteira;• Método do disparo, método de Newton e método da colocação;• Derivação numérica e solução por diferenças finitas. | 16 |
| 5 | Equações Diferenciais Parciais <ul style="list-style-type: none">• Introdução e equações parabólicas;• Método explícito, método de Crank-Nicolson e condições de fronteira;• Equações diferenciais parciais elípticas. | 10 |
| Total | | 60 |



Bibliografia Básica

- PRESS, William H.; TEUKOLSKY, Saul A.; VETTERLING, William T.; FLANNERY, Brian P.. Métodos Numéricos Aplicados - Rotinas em C++. Editora: Bookman, 3ª ed. 2011.
- BORTOLI, Álvaro L.; CARDOSO, Carolina; FACHIM, Maria P. G.; CUNHA, Rudnei D.. Introdução Cálculo Numérico. Departamento de Matemática Pura e Aplicada - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.
- ASCHER, U. M.; PETZOLD, L. R.. Computer Methods for Ordinary Differential Equations and Differential-Algebraic Equations. Editor: SIAM, 1998.

Bibliografia Complementar

- GILAT, A.; SUBRAMANIAM, V. Métodos Numéricos para Engenheiros e Cientistas: Uma Introdução com Aplicações Usando o MATLAB. 1. ed. Bookman, 2008.
- CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P.. Métodos Numéricos para Engenharia. 5. ed. McGraw Hill, 2008.
- BURDEN, R. L.; FAIRES, J. D.. Análise numérica. Editora: Thompson, 2003.
- FRANCO, N.B.. Cálculo numérico. Editora: Pearson Education, 2006.
- SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M.. Cálculo Numérico: Características Matemáticas e Computacionais dos Métodos Numéricos. 1. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.