



CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
DISCIPLINA: 7757 CÁLCULO NUMÉRICO
CARGA HORÁRIA: 68

***EMENTA

ERROS. CONVERGÊNCIA. SÉRIE DE TAYLOR. SOLUÇÃO NUMÉRICA DE EQUAÇÕES NÃO-LINEARES. SOLUÇÃO NUMÉRICA DE SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES E NÃO-LINEARES. CÁLCULO NUMÉRICO DE AUTOVALORES E AUTOVETORES. INTERPOLAÇÃO. AJUSTAMENTO DE CURVAS. INTEGRAÇÃO NUMÉRICA. SOLUÇÕES APROXIMADAS PARA EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS E EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS.

APROVADA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO NÚMERO 081/11-CTC.

***OBJETIVOS

1. ESTUDAR MÉTODOS NUMÉRICOS PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS E NUMÉRICOS.
2. RESOLVER PROBLEMAS POR MEIOS COMPUTACIONAIS.
4. EXPLORAR DIFICULDADES E SOLUÇÕES PARA OBTENÇÃO DE TENTATIVAS INICIAIS, ACELERAÇÃO DE CONVERGÊNCIA, E ACESSO À PRECISÃO DE RESULTADOS.
5. ANALISAR ASPECTOS COMPUTACIONAIS DE ARMAZENAMENTO DE DADOS, APROVEITAMENTO ESTRUTURAL DE PROBLEMAS, CONDICIONAMENTOS, COM SISTEMAS E ESTABILIDADE DE ALGORITMOS.
6. ESTUDAR FORMAS DE ANÁLISE DE RESULTADOS.

***PROGRAMA

1. PRINCÍPIOS GERAIS DO CÁLCULO NUMÉRICO:
 - 1.1. CONCEITOS FUNDAMENTAIS EM MÉTODOS NUMÉRICOS: ITERAÇÃO; APROXIMAÇÃO LOCAL; EXTRAPOLAÇÃO AO LIMITE; ESQUEMAS DE DIFERENÇAS FINITAS; NÚMEROS ALEATÓRIOS.
 - 1.2. PROBLEMAS E ALGORITMOS NUMÉRICOS: DEFINIÇÕES; FÓRMULAS RECURSIVAS, ESTABILIDADE NUMÉRICA.
 - 1.3. ESTIMATIVA DE ERROS: FONTES DE ERRO; ERRO ABSOLUTO; ERRO RELATIVO; ARREDONDAMENTO E TRUNCAMENTO; PROPAGAÇÃO DE ERROS; SISTEMAS NUMÉRICOS; NÚMERO DE CONDIÇÃO DE PROBLEMAS E ALGORITMOS.
2. SOLUÇÃO DE EQUAÇÕES NÃO-LINEARES:
 - 2.1. MÉTODOS DE LOCALIZAÇÃO DE RAÍZES: GRÁFICOS; TABELAS DE VALORES FUNCIONAIS; MÉTODO DO MEIO INTERVALO.
 - 2.2. TEORIA GERAL DE MÉTODOS ITERATIVOS: PONTO FIXO; CONTRAÇÃO E FUNÇÃO DE ITERAÇÃO; ANÁLISE DE CONVERGÊNCIA; ORDEM DE CONVERGÊNCIA; CRITÉRIOS DE TERMINALIDADE.
 - 2.3. MÉTODOS DE REFINAMENTO DE RAÍZES: MÉTODO DE NEWTON-RAPHSON; MÉTODO DA SECANTE E SEUS VARIANTES; ANÁLISE DE ERRO PARA OS MÉTODOS DE NEWTON-RAPHSON E DA SECANTE.
 - 2.4. RAÍZES MÚLTIPLAS E EQUAÇÕES POLINOMIAIS: DEFINIÇÕES; PROPRIEDADES; DEFLAÇÃO; MAU -CONDICIONAMENTO.
3. SOLUÇÃO DE SISTEMAS DE EQUAÇÕES ALGÉBRICAS LINEARES E NÃO-LINEARES:
 - 3.1. CONCEITOS BÁSICOS DE ÁLGEBRA LINEAR NUMÉRICA: DEFINIÇÕES; PARTICIONAMENTO DE MATRIZES; ESPAÇOS VETORIAIS; AUTOVALORES E AUTOVETORES, E TRANSFORMAÇÕES LINEARES E DE SIMILARIDADE.
 - 3.2. MÉTODOS DIRETOS: SISTEMAS TRIANGULARES; ELIMINAÇÃO DE GAUSS; ESTRATÉGIAS DE PIVOTAÇÃO; DECOMPOSIÇÃO LU; ESQUEMAS COMPACTOS DE ELIMINAÇÃO; MATRIZ INVERSA.



CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
DISCIPLINA: 7757 CÁLCULO NUMÉRICO
CARGA HORÁRIA: 68

- 3.3. MATRIZES ESPECIAIS E DE GRANDE PORTE: MATRIZES SIMÉTRICAS POSITIVAS DEFINIDAS; MÉTODO DE CHOLESKI; MATRIZES DE BANDA; MATRIZES ESPARSAS; ESQUEMAS DE ARMAZENAMENTO E MANIPULAÇÃO MATRICIAL.
- 3.4. ANÁLISE DE ERRO PARA SISTEMAS LINEARES: NORMAS DE VETORES E MATRIZES; ANÁLISE POR PERTURBAÇÃO; MÉTODOS ITERATIVOS PARA MELHORIA DA SOLUÇÃO.
- 3.5. MÉTODOS ITERATIVOS: MÉTODO DE JACOBI; MÉTODO DE GAUSS-SEIDEL; MÉTODOS DE SOBRE-RELAXAÇÃO; ANÁLISE DE CONVERGÊNCIA.
- 3.6. CÁLCULO DE AUTOVALORES E AUTOVETORES; MÉTODO DA POTÊNCIA; MÉTODO DA ITERAÇÃO INVERSA; MÉTODOS BASEADOS EM TRANSFORMAÇÕES DE SIMILARIDADE.
- 3.7. SISTEMAS DE EQUAÇÕES NÃO-LINEARES: MÉTODOS ITERATIVOS DO TIPO JACOBI OU GAUSS-SEIDEL; MÉTODO DE NEWTON E MÉTODOS DE NEWTON MODIFICADOS.
4. INTERPOLAÇÃO E APROXIMAÇÃO:
 - 4.1. INTERPOLAÇÃO POLINOMIAL: FÓRMULA GERAL DE NEWTON PARA INTERPOLAÇÃO; FÓRMULA DE LAGRANGE; INTERPOLAÇÃO DE HERMITE; INTERPOLAÇÃO INVERSA; INTERPOLAÇÃO A VÁRIAS VARIÁVEIS.
 - 4.2. APROXIMAÇÃO DE FUNÇÕES: CONCEITOS BÁSICOS; APROXIMAÇÃO DE WEIERSTRASS; APROXIMAÇÃO PELO MÉTODO DE MÍNIMOS QUADRADOS; SISTEMAS ORTOGONAIS; APLICAÇÕES DE POLINÔMIOS ORTOGONAIS.
5. INTEGRAÇÃO E DIFERENCIAÇÃO NUMÉRICA:
 - 5.1. FÓRMULAS FECHADAS E ABERTAS DE NEWTON: REGRA TRAPEZOIDAL SIMPLES E COMPOSTA; REGRA DE SIMPSON SIMPLES E COMPOSTA; REGRAS ABERTAS COM GP 1 E 3; REGRAS COM GRAUS DE PRECISÃO SUPERIOR A TRÊS.
 - 5.2. FÓRMULAS GAUSSIANAS DE INTEGRAÇÃO: REGRA DE LEGENDRE; REGRA DE TCHEBYCHEFF; REGRA DE LAGUERRE; REGRA DE HERMITE.
 - 5.3. OPERADORES DE DIFERENÇAS FINITAS E DERIVAÇÃO NUMÉRICA: DIFERENÇAS FINITAS PROGRESSIVAS; DIFERENÇAS FINITAS RETROATIVAS; DIFERENÇAS FINITAS CENTRAIS; PROPRIEDADES BÁSICAS; ESQUEMAS DE CÁLCULO DE DERIVADAS POR DIFERENÇAS FINITAS; ESTIMATIVA DE ERROS.
 - 5.4. INTEGRAÇÃO NUMÉRICA DE FUNÇÕES A VÁRIAS VARIÁVEIS: FÓRMULAS ITERADAS; INTEGRAÇÃO EM DOMÍNIOS ARBITRÁRIOS.
 - 5.5. TRATAMENTO NUMÉRICO DE INTEGRAIS SINGULARES: MUDANÇA DE VARIÁVEIS, TRANSFORMAÇÕES POLINOMIAIS.
6. SOLUÇÃO NUMÉRICA DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS:
 - 6.1. PROBLEMAS DE VALOR INICIAL: SÉRIE DE TAYLOR; MÉTODO DE EULER; MÉTODOS DE RUNGEKUTTA; MÉTODOS IMPLÍCITOS; MÉTODOS PREVISORES-CORRETORES; CONTROLE DO TAMANHO DO PASSO; PROBLEMAS RÍGIDOS.
 - 6.2. PROBLEMAS DE VALOR NO CONTORNO: MÉTODO DE DIFERENÇAS FINITAS.
7. SOLUÇÃO NUMÉRICA DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS:
 - 7.1. MÉTODOS DE DIFERENÇAS FINITAS: ESQUEMAS EXPLÍCITOS E IMPLÍCITOS; CONSISTÊNCIA; ESTABILIDADE E CONVERGÊNCIA.
 - 7.2. MÉTODOS DE RESÍDUOS PONDERADOS: MÉTODOS DE COLOCAÇÃO, FORMULAÇÃO VARIACIONAL DE GALERKIN E FORMULAÇÃO POR MÍNIMO QUADRADO.