



Ciências
ULisboa

Exame de Qualificação (Análise Numérica)

Código: 511105

Ano Letivo: 2015/16

Departamento: Matemática

ECTS:

Carga horária:

Área Científica: Matemática;

Objetivos da Unidade Curricular

Comprovar a capacidade do estudante para prosseguir no programa doutoral no que respeita análise numérica.

Pré-requisitos

- Análise Numérica (11320)
- Análise Numérica II (13522)
- Análise Numérica I (15013)

Conteúdos

Formação em análise numérica.

Descrição detalhada dos conteúdos programáticos

Componente Teórica

Resolução numérica de equações não lineares em (bissecção, ponto fixo, Newton, secante), zeros de polinómios

Interpolação polinomial (polinómios de Lagrange, diferenças divididas de Newton, polinómios de Hermite).

Derivação numérica (fórmulas de derivação numérica progressivas, regressivas e centradas).

Integração numérica (fórmulas de Newton-Cotes abertas e fechadas, formulas de integração compostas, quadratura de Gauss).

Teoria da aproximação (melhor aproximação mínimos quadrados discreto e contínuo), polinómios ortogonais de Legendre e Chebyshev, nós de Chebyshev.

Resolução de sistemas lineares por métodos directos (eliminação de Gauss, decomposição LU, método de Choleski), resolução de sistemas tridiagonais.

Normas matriciais, condicionamento de sistemas lineares;

Resolução de sistemas lineares por métodos iterativos (Jacobi, Gauss-Seidel, relaxação).

Métodos numéricos para o cálculo de valores e vectores próprios (métodos das potências, método das iterações inversas), localização de valores próprios.

Resolução numérica de equações e sistemas de equações diferenciais ordinárias

Métodos explícitos e implícitos a um passo (Euler, Taylor, Runge-Kutta, etc.);

Métodos multipasso explícitos e implícitos (Adams, Nystrom, etc.);

Métodos de predição-correcção.

Consistência, zero-estabilidade, convergência;

Método das diferenças finitas (caso linear e não linear);

Método do tiro.

Método das diferenças finitas para equações com derivadas parciais;

Método das diferenças finitas para a equação de Poisson (num domínio rectangular);

Método das diferenças finitas para a equação da transmissão do calor (em dimensão 1+1);

Método das diferenças finitas para a equação das ondas (em dimensão 1+1);

Métodos explícitos e implícitos. Estabilidade condicional e incondicional.

Método dos elementos finitos para problemas elípticos – problemas unidimensionais

Formulação variacional e minimização da energia;

Base, matriz e vector do elemento, matriz e vector globais, elemento finito de referência, graus de liberdade; condições de fronteira do tipo Dirichlet, Neumann e Robin;

Elementos finitos (Lagrange, Hermite, etc.);

Análise do erro.

Método dos elementos finitos para problemas elípticos – problemas bidimensionais

Formulação variacional e minimização de energia;

Base de elementos triangulares e rectangulares, elemento finito de referência, matriz e vector do elemento, matriz e vector globais, unissolvência;

Condições de fronteira do tipo Dirichlet, Neumann e Robin.

Exemplos de problemas em Mecânica dos Meios Contínuos.

Bibliografia

Recomendada

- BURDEN, R.L.; FAIRES, J.D. – Numerical Analysis (&th. Ed.), PWS, Boston, 1997.

Para os itens 1. a 9.:

Cap. 2: [2.1-2.4], 2.6;

Cap. 3: [3.1-3.3];

Cap. 4: 4.1, [4.3-4.4], 4.7;

Cap. 6: [6.1-6.2], [6.5-6.6];

Cap. 7: 7.1, [7.3-7.4];

Cap. 8: [8.1-8.3];

Cap. 9: [9.1-9.2].

Em relação ao item 10.:

Cap. 5: [5.1-5.4], [5.6-5.7], [5.9-5.10];

Cap. 11: [11.1-11.4].

Em relação ao item 11.:

Cap. 12: [12.1-12.3].

- JOHNSON, C. – Numerical Solution of Partial Differential Equations by the Finite Element Method , Cambridge University Press, Cambridge, 1987.

Recomendam-se para os itens 12. e 13.:

Cap. 1: [1.1-1.4], 1.7; Cap. 2; Cap. 3; Cap. 4.

Outros elementos de estudo

n/a

Métodos de Avaliação

Exame escrito.

Língua de ensino

n/a