



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA PURA E APLICADA**

MTM410037 Análise Numérica II

PRÉ-REQUISITOS: MTM410028 Análise Numérica I, MTM410029 Análise Funcional

Nº DE HORAS/AULA SEMANAIS: 06

EMENTA: Problemas elípticos. Método de Galerkin. Análise de erro. Elementos finitos, definições e exemplos. Princípios de aproximação por elementos finitos: malhas, espaços de aproximação e interpolantes, estimativas inversas. Geração de malha. Quadraturas e montagem. Exemplos de aproximação de problemas elípticos.

OBJETIVO: Introduzir o método de elementos finitos como uma ferramenta de resolução numérica de equações em derivadas parciais e apresentar aplicações deste em mecânica computacional.

PROGRAMA DETALHADO:

1. Método de Galerkin de aproximação em espaços de Banach (Capítulo I do livro de texto).
 - (a) Elementos de teoria de equações elípticas.
 - (b) Teorema Banach -Neficas-Babufiska.
 - (c) Método de Galerkin.
 - (d) Análise de erro.

2. Elementos finitos (Capítulo I do livro de texto)
 - (a) Interpolação por elementos finitos em uma dimensão.
 - (b) Definições e exemplos.
 - (c) Básicos conceitos de malhas computacionais.
 - (d) Espaços de aproximação e operadores interpolates.
 - (e) Interpolação de funções de espaço Sobolev.
 - (f) Desigualdades inversas.

3. Aproximação de EDPs por elementos finitos (Capítulo II do livro de texto)
 - (a) Aproximação do problemas elípticos.
 - (b) Exemplos de problemas coercitivos da mecânica computacional.
 - (c) Aproximação de equações hiperbólicas da primeira ordem: método de Galerkin / quadrados mínimos, método de Galerkin descontínuo.
 - (d) Método de Galerkin para problemas parabólicos.

4. Implementação do método de elementos finitos (Capítulo III do livro de texto)
 - (a) Geração de malha, triangulação de Delaunay.
 - (b) Implementação de quadraturas numéricas.
 - (c) Montagem em matrizes esparsas.

- (d) Implementação de condições de fronteira.
- (e) Condicionamento, métodos iterativos para sistemas lineares.

BIBLIOGRAFIA:

Livro Texto:

1. A. Ern, J.-L. Guermond. Theory and practice of finite elements Applied Mathematical Sciences, 159, Springer (2004).

Bibliografia complementar:

1. Tomas J.W. Thomas Numerical partial differential equations Texts in Applied Mathematics, 33, Springer (1999).

2. C. Johnson, Numerical solution of the partial differential equations by the finite element method, Cambridge Univ. Press, Cambridge (1987).

3. S.C. Brenner and L.R. Scott, The mathematical theory of finite element methods, Springer, New York (1994)