



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

**MTM410066 Introdução à Teoria de Regularização**

**PRÉ-REQUISITO:** x-x

**Nº DE HORAS/AULA SEMANAIS:** 06

**EMENTA:** Introdução: exemplos clássicos e modelagem; Definição de Método de regularização; Métodos de regularização contínuos; Regularização de Tikhonov: operadores lineares e não-lineares.

**OBJETIVO:** Introduzir o aluno aa teoria de regularização de problemas Inversos e a técnicas de obtenção de soluções estáveis para os mesmos.

**PROGRAMA DETALHADO:**

Unidade 1: Problemas inversos e sua modelagem

- Exemplos clássicos
- Equações integrais de 1a espécie

Referencia: [1] §1.1 a §1.7

[5] §1.1

[7] §1.1 a §1.2

Unidade 2: Equações de Operadores mal postas

- Inversa Generalizada
- Operadores compactos e svd
- Teoria espectral e calculo funcional

Referencia: [1] §2.1 a §2.3

[5] §1.2 a §1.3

Unidade 3: Regularização de operadores

- Definições e conceitos básicos
- Ordem ótima
- Regularização por projeção

Referencia: [1] §3.1 a §3.3

[5] §2.1 a §2.4

Unidade 4: Métodos de regularização contínuos

- Escolha de parâmetros a-priori
- Saturação e Principio da discrepância
- Escolha de parâmetros heurística
- Métodos tipo mollifier

Referencia: [1] §4.1 a §4.6

4: Regularização de Tikhonov

- Teoria clássica
- Regularização por projeção
- Método da máxima entropia
- Restrições convexas

Referencia: [1] §5.1 a §4.4

- 5: Regularização de problemas não-lineares
- Tikhonov não linear, análise de convergência
  - Escolha de parâmetros a-posteriori
  - Escalas de Hilbert

Referencia: [1] §10.1 a §10.3, §10.5

### **BIBLIOGRAFIA:**

***Livro principal:*** [1] ; ***Livros secundários:*** [5], [7]

[1] Engl, Heinz W.; Hanke, Martin; Neubauer, Andreas, "Regularization of inverse problems", Kluwer, Dordrecht, 1996.

[2] Groetsch, Charles; "Generalized inverses of linear operators: representation and approximation", Marcel Dekker, New York, 1977.

[3] Groetsch, Charles, "Elements of applicable functional analysis", Marcel Dekker, Inc., New York, 1980.

[4] Groetsch, Charles, "Stable approximate evaluation of unbounded operators" Springer-Verlag, Berlin, 2007.

[5] Groetsch, Charles, "The theory of Tikhonov regularization for Fredholm equations of the first kind", Pitman, Boston, MA, 1984.

[6] Schuster, Thomas; Kaltenbacher, Barbara; Hofmann, Bernd; Kazimierski, Kamil, "Regularization methods in Banach spaces", Walter de Gruyter GmbH & Co. KG, Berlin, 2012.

[7] Kirsch, Andreas, "An introduction to the mathematical theory of inverse problems", Springer-Verlag, New York, 1996.

[8] Kreyszig, Erwin, "Introductory functional analysis with applications", John Wiley & Sons, New York, 1989.