



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

MTM410035 Equações Diferenciais Parciais

PRÉ-REQUISITO: x-x

Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS: 06

EMENTA: Conceitos gerais. Equações lineares com coeficientes constantes. Classificação. Equação do calor. Método de expansão em autofunções. Problemas não-homogêneos. Séries de Fourier. Equação da corda vibrante. Problemas em intervalos infinitos e semi-infinitos: Fórmulas integrais de Fourier. Problemas em duas ou mais variáveis espaciais. Equação de Laplace: problemas de Dirichlet e Neumann em dimensão 2. Fórmula de Poisson. Princípio do Máximo.

OBJETIVOS GERAIS: Propiciar ao aluno condições de:

- 1 - Desenvolver sua capacidade de dedução.
- 2 - Desenvolver sua capacidade de raciocínio lógico e organizado.
- 3 - Desenvolver sua capacidade de formulação e interpretação de situações matemáticas.
- 4 - Desenvolver seu espírito crítico e criativo
- 5 - Perceber e compreender o inter-relacionamento das diversas áreas de Matemática apresentadas ao longo do curso.
- 6 - Organizar, comparar e aplicar os conhecimentos adquiridos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Desenvolver a teoria elementar clássica de equações diferenciais parciais, analisando com rigor algumas técnicas utilizadas no estudo de propriedades de soluções de equações lineares ou semilineares de segunda ordem.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

1. CONCEITOS GERAIS

- 1.1. Conceitos básicos: definição, ordem, linearidade, solução.
- 1.2. Classificação em tipos: lineares, não-lineares e semilineares, elípticas, hiperbólicas e parabólicas; forma normal ou Canônica.
- 1.3. Condições de contorno e valores iniciais
- 1.4. Problema bem posto no sentido de Hadamard

2. EQUAÇÕES DE PRIMEIRA ORDEM

- 2.1 Equações lineares com coeficientes constantes.
- 2.2 Método das características

3. SÉRIES DE FOURIER

- 3.1. Funções periódicas
- 3.2. Coeficientes de Fourier

- 3.3. Séries de Fourier de funções pares e ímpares
- 3.4. Forma complexa da série de Fourier
- 3.5. Lema de Riemann-Lebesgue
- 3.6. Convergência pontual
- 3.7. Desigualdade de Bessel
- 3.8. Convergência Uniforme
- 3.9. Identidade de Parseval

4. EDP's

- 4.1. Método de separação de variáveis - Método de Fourier
- 4.2. Equação do Calor; Propriedades.
- 4.3. Equação da corda vibrante; Equação do calor e da onda em 2 e 3 dimensões.
- 4.4. Equação de Laplace: em um retângulo, em um disco, em um cilindro e em uma esfera; problemas de Dirichlet e Neumann.
- 4.5. Fórmula de Poisson
- 4.6. Princípio do máximo para a equação de Laplace
- 4.7. Problemas homogêneos e não homogêneos: método da variação dos parâmetros.
- 4.8. Considerações sobre existência e unicidade de soluções.
- 4.9. Problema de Sturm-Liouville e problema de autovalores.

5. TRANSFORMADA DE FOURIER

- 5.1. Definição
- 5.2. A transformada em L^1
- 5.3. O espaço Schwarz; Propriedades
- 5.4 Transformada de Fourier no espaço de Schwarz
- 5.5. Produto convolução
- 5.6. Transformada seno e cosseno

6. EDP's

- 6.1. Equação do calor
- 6.2. Equação da onda
- 6.3. Fórmula de D'Alembert
- 6.4. Fórmula de Kirchoff

BIBLIOGRAFIA:

- 1 - ANDRADE, N. G. e MEDEIROS, L. A - Iniciação às Equações Diferenciais Parciais (LTC 1978).
- 2 - BERG, P. W. & MCGREGOR, J. L.; Elementary Partial Differential Equations, Holden-Day, Series in Mathematics S. Francisco, (1966).
- 3 - W. BOYCE, R.C. DIPRIMA, "Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems", John Wiley, 1969.
- 4 - CHURCHILL, RUEL V, "Fourier Series and boundary Value Problems", International Student Edition, 2ª edição, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1963.
- 5 - H.F. DAVIS "Fourier Series and Orthogonal Functions", Dover, 1963.
- 6 - DE FIGUEIREDO, D. G.; Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais, Projeto Euclides - IMPA (1987).
- 7 - FRITZ JOHN; Partial Differential Equations, Spring-Verlag, 4ª Edição (1982).

- 8 - ÍÓRIO JR., R. & ÍÓRIO, V. M. Equações Diferenciais Parciais: Uma Introdução; Projeto Euclides - IMPA (1988).
- 9 - ÍÓRIO, V. M.; EDP um Curso de Graduação, IMPA (1991).
- 10 - E. KREYSZIG, "Matemática Superior", vol. 1 e 3, LTC, 1969.
- 11- ZACHMANOGLU; Introduction to Partial Differential Equations with applications, Dover Publications.