UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

PROGRAMA DE MTM 5173 – MÉTODOS DE FÍSICA MATEMÁTICA I

PRÉ-REQUISITO: MTM 5118
Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS: 04
Nº TOTAL DE HORAS-AULA: 72
SEMESTRE:
CURSO: Física

EMENTA: Séries de Fourier. Transformadas de Fourier e de Laplace e aplicações. Funções eulerianas (Gama e Beta). Noções da teoria de distribuições (função Delta de Dirac). Introdução aos espaços de Hilbert e à notação de Dirac (bras e kets).

OBJETIVOS: Propiciar que o aluno familiarize-se com as propriedades básicas das séries e transformadas de Fourier e da transformada de Laplace e seu uso em EDOs, assim com as propriedades da "função" delta de Dirac e das funções Gama e Beta. Apresentar os conceitos básicos de espaços de Hilbert e a notação padrão de Dirac em Mecânica Quântica.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

I – SÉRIES E TRANSFORMADAS DE FOURIER
1. Funções periódicas e séries trigonométricas, definição de série de Fourier;
2. Séries de seno- e cosseno-Fourier; forma complexa;
3. Considerações sobre convergência, identidade de Parseval e fenômeno de Gibbs;
4. Transformada de Fourier e sua inversa;
5. Transformada seno- e cosseno-Fourier;
6. Teorema da convolução; Teorema de Plancherel;
7. Transformada de Fourier em espaços de Schwartz (decrescimento rápido).

II – ELEMENTOS DA TEORIA DAS DISTRIBUIÇÕES
1. Definição da "função" Delta de Dirac e propriedades fundamentais;
2. Identidades básicas para cálculo;
3. A "função" Delta em 2 e 3 dimensões e em vários sistemas de coordenadas;
4. Representação integral e outras representações;
5. Função de Heaviside;

III – TRANSFORMADAS DE LAPLACE E APLICAÇÕES
1. Transformada de Laplace: definição e existência, propriedades básicas, transformadas de funções elementares;
2. Transformada inversa de Laplace;
3. Transformada de derivadas, integrais e funções periódicas, teoremas de deslocamento,
4. Aplicação em problemas de valor inicial envolvendo EDOs;
5. Teorema da convolução e aplicações a EDOs não homogêneas.

IV – FUNÇÕES EULERIANAS
1. Definição integral da função Gama;
2. Propriedades básicas, fatorial, gráfico, derivada logarítmica (função digama);
3. Fórmula de Stirling;
4. Definição e propriedades da função Beta.

V – ESPAÇOS DE HILBERT
1. Espaços métricos, funções contínuas, sequências. Convergência, sequência de Cauchy, espaços completos;
2. Espaços vetoriais normados e com produto interno, espaços de Banach e de Hilbert;
3. Sequências e bases ortonormais (ex.: séries de Fourier), espaços separáveis;

BIBLIOGRAFIA

1. G. ARFKEN, "Mathematical Methods for Physicits", Academic Pr., 1985.
2. J. BELLANDI FILHO, "Funções Especiais" , Papirus, 1986.
3. W. BOYCE, R. C. DIPRIMA, "Elementary Differential Equations and Boudary Value Problems", John Wiley, 1969.
4. E. BUTKOV, "Física Matemática", LTC Editora, 1988.
5. H. F. DAVIS "Fourier Series and Orthogonal Functions", Dover, 1963.
6. D. G. DE FIGUEIREDO, "Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais", Projeto Euclides, IMPA – CNPq, Rio de Janeiro, 1987.
7. E. KREYSZIG, "Matemática Superior", vol. 1, LTC, 1969.