



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Físicas e Matemáticas
Departamento de Matemática



Plano de ensino
Semestre 2022-2

I. Identificação da disciplina

Código	Nome da disciplina	Horas-aula semanais		Horas-aula semestrais
MTM3506	Equações Diferenciais Parciais	Teóricas: 6	Práticas: 0	108

II. Professor(es) ministrante(s)

Francisco Carlos Caramello Junior (francisco.caramello@ufsc.br)

III. Pré-requisito(s)

- MTM3501 – Equações Diferenciais Ordinárias
- MTM3431 – Análise I

IV. Curso(s) para o(s) qual(is) a disciplina é oferecida

Matemática – Bacharelado

V. 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 semiinfinitos: 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.

VI. Objetivos

Objetivos Gerais

Propiciar ao aluno condições de:

- Desenvolver sua capacidade de dedução.
- Desenvolver sua capacidade de raciocínio lógico e organizado.
- Desenvolver sua capacidade de formulação e interpretação de situações matemáticas.
- Desenvolver seu espírito crítico e criativo
- Perceber e compreender o inter-relacionamento das diversas áreas de Matemática apresentadas ao longo do curso.
- 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.

VII. Conteúdo programático

Unidade 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.

Unidade 2. Equações de Primeira Ordem

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

Unidade 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.

VII. Conteúdo programático (continuação)

- 3.6. Convergência pontual.
- 3.7. Desigualdade de Bessel.
- 3.8. Convergência Uniforme.
- 3.9. Identidade de Parseval.

Unidade 4. Equações Diferenciais Parciais.

- 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.

Unidade 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 das funções seno e cosseno.

Unidade 6. Equações Diferenciais Parciais Clássicas

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

VIII. Metodologia de ensino e desenvolvimento do programa

Serão ministradas aulas expositivas nas quais a teoria será apresentada acompanhada da resolução de exercícios. O professor também proverá listas de exercícios extraclasse.

IX. Metodologia de avaliação

Serão aplicadas 3 avaliações (datas constam no cronograma teórico), em formato a critério do professor ministrante, e será extraída a média aritmética das respectivas notas para fins de se computar a nota final. Será considerado aprovado o aluno que apresentar frequência suficiente e nota final maior que ou igual a 6

X. Avaliação final

De acordo com o parágrafo 2 do artigo 70 da Resolução 17/Cun/97, o aluno com frequência suficiente e nota final no intervalo de 3,0 a 5,5 terá direito a uma avaliação complementar. A nota final desse aluno será a média aritmética entre a média de suas notas nas avaliações regulares e a nota da avaliação complementar.

XI. Cronograma teórico

O desenvolvimento do conteúdo está organizado por unidade, conforme o cronograma abaixo (que poderá sofrer ajustes mínimos a critério do professor ministrante):

- Unidade 1 – 2 semanas
- Unidade 2 – 2 semanas
- Unidade 3 – 4 semanas
- Unidade 4 – 3 semanas
- Unidade 5 – 3 semanas
- Unidade 6 – 3 semanas

A primeira avaliação será sobre o conteúdo das unidades 1 e 2, a segunda sobre as unidades 3 e 4 e a terceira sobre as unidades 5 e 6.

XII. Cronograma prático

Não se aplica.

XIII. Bibliografia básica

1. DE FIGUEIREDO, D. G., Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais, Projeto Euclides – IMPA, (1987).
2. GUENTHER, R. B., LEE, J. W., Partial Differential Equations of Mathematical Physics and Integral Equations, Dover (1996).
3. IÓRIO, JR. R., IÓRIO, V. M., Equações Diferenciais Parciais: Uma Introdução; Projeto Euclides – IMPA, (1988).
4. IÓRIO, V. M. - EDP um Curso de Graduação, IMPA, (1991).
5. NUNES, W. V. L., Notas de Aula de SMA169 - Equações Diferenciais Parciais, ICMC-USP (2019), disponível em <https://web.icmc.usp.br/SMA/Portal>

XIV. Bibliografia complementar

1. ANDRADE, N. G., 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. BOYCE, W., DIPRIMA, R. C. - Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, John Wiley, (1969).
4. CHURCHILL, RUEL V. - Fourier Series and boundary Value Problems, International Student Edition, 2^a edição, McGraw-Hill Book Company, Inc., (1963).
5. DAVIS, H. F. - Fourier Series and Orthogonal Functions, Dover, (1963).
6. FRITZ JOHN; Partial Differential Equations, Spring-Verlag, 4^a Edição (1982).
7. KREYSZIG, E. - Matemática Superior, vol. 1 e 3, LTC, (1969).
8. ZACHMANOGLOU; Introduction to Partial Differential Equations with applications, Dover Publications.

Florianópolis, 3 de agosto de 2022.

Professor Francisco Carlos Caramello
Junior
Coordenador da disciplina