



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



Plano de Ensino

Semestre 2025/2

I. Identificação da disciplina

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

II. Professor(es) ministrante(s)

Luis Gustavo Longen (luis.longen@ufsc.br)

III. Pré-requisitos

- 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. Conteúdos programáticos

Conteúdo Teórico:

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.

VII. Conteúdos programáticos (continuação)

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.
- 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.

Conteúdo Prático:

Não se aplica.

Conteúdo de Extensão:

Não se aplica.

VIII. Metodologia de ensino e desenvolvimento do programa

Serão ministradas aulas expositivas e/ou dialogadas, de forma presencial. Além disso, materiais de apoio aos estudos serão disponibilizados no Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem Moodle. O conteúdo será lecionado em sua totalidade durante as 17 semanas de 11/08/2025 a 05/12/2025. A semana de 08/12/2025 a 12/12/2025 será reservada para recuperação.

IX. Metodologia de avaliação

O estudante será avaliado por meio de 3 avaliações parciais, a serem realizadas ao longo do semestre. O professor ministrante, a seu critério, poderá aplicar pequenos testes, exercícios ou atividades, que terão um peso na nota final igual a 25%. A média final será calculada através da média aritmética das 4 notas, seguindo a seguinte fórmula:

$$M_S = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + A}{4},$$

sendo M_S = Média Semestral; P_i = Nota obtida na prova i , $i = 1, 2, 3$; A = Média das notas das atividades.

Será considerado **APROVADO** o estudante que tiver **frequência suficiente** (superior a 75%) e Média Semestral superior a 6,0.

Conforme estabelece o §2º do Art.70 da Resolução nº017/CUn/97, o aluno com frequência suficiente (FS) e nota final do semestre entre 3,0 (três vírgula zero) e 5,5 (cinco vírgula cinco) terá direito a uma nova avaliação teórica (cumulativa)

IX. Metodologia de avaliação (continuação)

no final do semestre. A nota final será calculada através da média aritmética entre a nota semestral e a nota obtida na recuperação.

X. Avaliação final

De acordo com o parágrafo 2º do artigo 70 da Resolução 17/Cun/97, o estudante com frequência suficiente e média das avaliações do semestre de 3,0 a 5,5 terá direito a uma nova avaliação, no final do semestre, abordando todo o conteúdo programático. A nota final desse aluno será calculada através da média aritmética entre a média das avaliações anteriores e a nota na nova avaliação.

XI. Cronogramas

Cronograma Teórico:

O conteúdo será abordado em 17 semanas, distribuídas da seguinte maneira:

Unidades 1 e 2: Semanas 1 a 5;

Prova 1: 16/09

Unidades 3 e 4: Semanas 6 a 11;

Prova 2: 23/10

Unidades 12 a 16;

Prova 3: 04/12

Segunda Chamada e Recuperação: 09/12 e 11/12.

Cronograma Prático:

Não se aplica.

Cronograma de Extensão:

Não se aplica.

XII. 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).

XIII. 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, 2ª 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, 4ª 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, 19 de junho de 2025

Professor(a) Luis Gustavo Longen