



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



**Plano de Ensino**

Semestre 2017-2

**I. Identificação da Disciplina**

<i>Código</i>	<i>Nome da Disciplina</i>	<i>Horas-aula Semanais</i>		<i>Horas-aula Semestrais</i>
MTM5629	Equações Diferenciais Parciais	<i>Teóricas: 6</i>	<i>Práticas: 0</i>	108

**II. Professor(es) Ministrante(s)**

Ruy Coimbra Charão.

**III. Pré-requisito(s)**

<i>Código</i>	<i>Nome da Disciplina</i>
MTM5628	Equações Diferenciais Ordinárias

**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 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.

**VI. Objetivos**

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**

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. Equações Diferenciais Parciais [1].
  - 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. Equações Diferenciais Parciais [2].
  - 6.1. Equação do calor.
  - 6.2. Equação da onda.
  - 6.3. Fórmula de D'Alembert.
  - 6.4. Fórmula de Kirchoff.
7. Funções especiais.  
Introdução às funções de Bessel, Hermite, Haenkel, harmônicos esféricos.

#### VIII. Metodologia de Ensino / Desenvolvimento do Programa

Serão ministradas aulas expositivas e dialogadas, com resolução de exercícios em sala de aula.

#### IX. Metodologia de Avaliação

O aluno será avaliado através de 3 ou 4 provas parciais, com pesos previamente determinados pelo professor ministrante, que serão realizadas ao longo do semestre letivo. O professor ministrante, a seu critério, poderá aplicar pequenos testes os quais terão um peso na nota final não superior a 25%. Será calculada a média das notas obtidas nas avaliações e testes (utilizando os pesos determinados) e será considerado aprovado o aluno que tiver, além de frequência suficiente, média maior ou igual a 6,0.

#### X. Avaliação Final

De acordo com o parágrafo 2º do artigo 70 da Resolução 17/Cun/97, o aluno 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 da nova avaliação.

#### XI. Cronograma Teórico

*Data ou Período*

*Atividade*

Será estabelecido pelo professor.

#### XII. Cronograma Prático

*Data ou Período*

*Atividade*

Não se aplica.

### XIII. Bibliografia Básica

1. ANDRADE, N. G. e MEDEIROS, L. A. – Iniciação às Equações Diferenciais Parciais (LTC 1978).
2. BERG, P. W. e MCGREGOR, J. L. – Elementary Partial Differential Equations, Holden-Day, Series in Mathematics S. Francisco, (1966).
3. BOYCE, W. e 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. DE FIGUEIREDO, D. G. – Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais, Projeto Euclides ? IMPA, (1987).
7. EVANS, L. C. – Partial Differential Equations, Graduate Studies in Mathematics, V. 19, AMS, 1998.
8. FRITZ JOHN – Partial Differential Equations, Spring-Verlag, 4ª Edição, (1982).
9. IÓRIO, JR. R. e IÓRIO, V. M. – Equações Diferenciais Parciais: Uma Introdução; Projeto Euclides ? IMPA, (1988).
10. IÓRIO, V. M. – EDP um Curso de Graduação, IMPA, (1991).
11. KREYSZIG, E. – Matemática Superior, vol. 1 e 3, LTC, (1969).
12. ZACHMANOGLU – Introduction to Partial Differential Equations with applications, Dover Publications.

### XIII. Bibliografia Complementar

Não estabelecida.

Florianópolis, 12 de julho de 2017.

---

Prof. Ruy Coimbra Charão  
Coordenador da Disciplina