

Plano de Ensino

01. Dados de Identificação da Disciplina:

Semestre:	2025.2	Curso:	Matemática
Turma:	A	Código Componente:	IME0418
Componente:	EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS	UA Responsável:	IME
Carga Horária:	96	UA Solicitante:	IME
Teórica/Prática:	80/16	EAD/PCC:	-/-
Horários:	246T12	Docente:	Prof(a) Fabio Vitoriano E Silva

02. Ementa:

Equações Diferenciais Parciais: exemplos e definições básicas. O Problema de Cauchy para Equações não-lineares de 1ª ordem. Derivadas no sentido fraco. Método de Separação de Variáveis. Séries de Fourier e Aplicações em intervalos finitos: Equação do Calor e aplicações: Mudanças da temperatura na superfície da Terra decorrentes da radiação através da atmosfera, Equação da Onda, o problema de Dirichlet para a Equação de Laplace no Disco Unitário e num Retângulo. Métodos variacionais: Equação de Euler-Lagrange. Transformadas de Fourier e Aplicações: o problema de Cauchy para a equação do calor e da equação da onda na reta.

03. Programa:

1. Introdução. Conceitos básicos sobre estrutura vetorial e topológica do $\mathbb{R}^n$. Forma geral de uma EDP e exemplos. EDP's lineares de α e α ordens.
2. Superposição. EDP's semilineares. Problemas de contorno. Problema de Cauchy. Problemas mistos de contorno e valor inicial. Exemplos.
3. Equações de α e α ordens. Curvas características e o Problema de Cauchy. Problema Bem Posto. Formas canônicas. Curvas características. Classificação. Exemplos.
4. Equação das Ondas. Solução geral (Fórmula de D'Alembert). Problema de valor inicial. Intervalo de dependência e região de influência energia da corda vibrante. Corda finita e funções pares, ímpares e periódicas.
5. O Método de Fourier. Separação de variáveis. Séries de Fourier. Convergência ponto a ponto, convergência uniforme. Lema de Riemann-Lebesgue. Desigualdade de Bessel e Identidade de Parseval. Desigualdades de Cauchy-Schwarz e Minkowski. Convolução. Núcleos de Dirac.
6. Equação de Laplace. O problema de Dirichlet para a Equação de Laplace. Estudo dos casos do Retângulo do Disco Unitário via Séries de Fourier.
7. Equação do Calor. Transmissão do calor. O problema do calor numa barra finita. A Transformada de Fourier. A Transformada em L^1 . O espaço de Schwartz. Convolução.
8. Aplicações ao Problema de Dirichlet num semiplano. Princípios de máximo. Teorema do Divergente, Identidades de Green, Teorema do Valor Médio, Unicidade de solução para o problema de Dirichlet.

04. Cronograma:

Parte 1 (30 horas-aula) – Introdução, conceitos básicos sobre o espaço $\mathbb{R}^n$; formas de apresentação de uma EDP; EDPs lineares de 1ª e 2ª ordens. Superposição; EDPs semilineares; Problemas de valores de contorno; problemas de valor inicial (de Cauchy) e problemas mistos (PVIF); Equações de 1ª e 2ª ordens; Curvas características e o problema de Cauchy; Problema bem posto; formas canônicas; Curvas características; classificação.

Parte 2 (30 horas-aula) – Equação das ondas; fórmula de d'Alembert; PVI: intervalo de dependência e região de influência; Energia da corda vibrante; corda finita: funções pares, ímpares e periódicas; O método de Fourier; separação de variáveis; séries de Fourier: convergência pontual / uniforme; lema de Riemann-Lebesgue; desigualdade de Bessel e identidade de Parseval; desigualdades de Cauchy-Schwarz e de Minkowski; convolução; núcleos de Dirac.

Parte 3 (30 horas-aula) – Equação de Laplace; O problema de Dirichlet para a Equação de Laplace; Estudo dos casos do retângulo e do disco unitário via séries de Fourier; Equação do calor; Transmissão do calor; O problema do calor numa barra finita; A transformada de Fourier; A transformada em L^1 ; O espaço de Schwartz; Convolução; Aplicações ao Problema de Dirichlet num semiplano; Princípios de máximo; Teorema do divergente, identidades de Green, Teorema do valor médio; unicidade de solução para o problema de Dirichlet.

Avaliações – (6 horas-aula)

05. Objetivos Gerais:

Familiarizar-se com a teoria básica das EDPs, sua classificação e resolução de problemas envolvendo os protótipos elíptico, parabólico e hiperbólico.

06. Objetivos Específicos:

Resolver de EDPs lineares por aplicação do método de características;
resolver as equações do calor, das ondas e de Laplace por aplicação do método de separação de variáveis;
estudar a conduta/regularidade das soluções a depender de dados e parâmetros dos problemas.

07. Metodologia:

Aulas expositivas com desenvolvimento teórico e exemplificação de conceitos; leitura do livro-texto; resoluções de exercícios em classe e extraclasse; realização de avaliações escritas e seminários periódicos.
Dúvidas poderão ser sanadas no atendimento extraclasse pelo professor (v. Horários de atendimento).

08. Avaliações:

Serão realizadas três avaliações escritas nas datas:

$$P_1 : 20/09/2025; \quad P_2 : 01/11/2025 \quad \text{e} \quad P_3 : 12/12/2025.$$

A prova P_i , $i = 1, 2$ ou 3 , versará (se necessário, com pequenos ajustes) sobre o conteúdo ministrado da **Parte i** , $i = 1, 2$ ou 3 (cf. item **04. Cronograma**).

Serão ainda realizados seminários, a partir de problemas atribuídos pelo professor.

Chamemos P à média simples das notas P_1 , P_2 e P_3 e S média simples dos seminários. Com elas calcularemos a seguinte média

$$M = \frac{3S + 7P}{10}.$$

Serão considerados aprovados todos os estudantes que atinjam $M \geq 6,0$ (seis) e frequência suficiente (72 horas-aula). A frequência será apurada aula a aula.

As avaliações parciais serão entregues em sala de aula, conforme sejam corrigidas. Os resultados finais serão lançados no sistema acadêmico SIGAA. Observação – o aluno deve solicitar diretamente ao professor uma 2a. chamada da avaliação perdida.

As atividades supervisionadas às quais se refere o Art. 16 do RGCG (RESOLUÇÃO CEPEC No 1791) serão apresentadas pelo professor em sala de aula e supervisionadas nos horário de atendimento da disciplina.

09. Bibliografia:

[1]: Figueiredo, D. G.. Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais, IMPA, 1977.

[2]: Sommerfield, A.. Partial Differential Equations in Physics, Academia Press, 1949.

[3]: Folland, G.. Introduction to PDE, Princeton University, 1995.

[4]: Iório, Rafael; Iório, V. M.. Equações Diferenciais Parciais uma introdução, IMPA, 1988.

10. Bibliografia Complementar:

[1]: Protter, M. E; Weinberger, H.. Maximum Principles in PDE, Prentice Hall, 1967.

[2]: Zachmanoglou, E. C; Thoe, Dale W. Introduction to partial differential equations with applications, Dover, 1986.

[3]: Iório, Valéria. EDP um Curso de Graduação, IMPA, 1991.

[4]: STRAUSS, W.A.. Partial differential equations an introduction, John Wiley & Sons, 1992.

[5]: WEINBERGER, H. F.. A first course in partial differential equations, with complex variables and transform methods, Dover, 1995.

11. Livros Texto:

[1]: Iório, Valéria. EDP um Curso de Graduação, IMPA, 1991. (C3)

12. Horários:

Dia	Horário	Sala Distribuída
2 ^a	T1	202, CAA (50)
2 ^a	T2	202, CAA (50)
4 ^a	T1	202, CAA (50)
4 ^a	T2	202, CAA (50)
6 ^a	T1	202, CAA (50)
6 ^a	T2	202, CAA (50)

13. Horário de Atendimento do(a)s Professor(a):

1. 4as e 6as feiras, 16h ~ 18h, sl 202 IME

14. Professor(a):

Fabio Vitoriano E Silva. Email: fabios@ufg.br, IME

Prof(a) Fabio Vitoriano E Silva