

**Componente Curricular:** MATA04 - CÁLCULO C**Carga Horária:** 90 horas**Unidade Responsável:** DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA/IME**Tipo do Componente:** DISCIPLINA**Ementa:**

Equações diferenciais ordinárias e sistemas de equações diferenciais lineares. As integrais impróprias e a transformação de Laplace. A resolução de equações diferenciais e de sistemas de equações diferenciais pelas transformadas de Laplace. As séries numéricas e as séries de potências. A resolução de equações diferenciais por séries de potência. Introdução à teoria qualitativa.

**Modalidade:** Presencial

## Dados do Programa

**Ano-Período:** 2025.2**Objetivos:****OBJETIVO GERAL**

Aplicar as técnicas de cálculo de limites para analisar a convergência de sequências e séries de números reais. Compreender e usar métodos de resolução de equações diferenciais ordinárias.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Entender a convergência de sequências e séries de números reais.
- Compreender os conceitos de solução de uma E.D.O. e problema de Cauchy.
- Classificar e resolver determinados tipos de E.D.O.'s.
- Identificar e manipular as séries de Taylor e de Fourier inclusive em suas conexões com E.D.O.'s.

**Conteúdo:**

Equações diferenciais de primeira ordem

- Modelamentos matemáticos: a descrição de fenômenos por equações diferenciais. A noção de EDO e a definição de solução de uma E.D.O..
- O problema de Cauchy, os campos de direções, as equações diferenciais exatas, o teorema da existência e da unicidade de soluções e os fatores integrantes.

- O método de separação de variáveis. As equações homogêneas e as equações redutíveis a homogêneas.

- Famílias de curvas planas e as trajetórias ortogonais (em coordenadas cartesianas e polares).

- As equações lineares (de uma variável real) e as equações de Bernoulli. (A equação de Riccati.) A equação de Clairaut

e as soluções singulares. Diversas aplicações.

Equações diferenciais de ordem superior

- A redução da ordem das equações diferenciais.

- As equações lineares de segunda ordem. A aproximação de uma equação explícita de segunda ordem por círculos de

curvatura ou por parábolas osculatrizes.

- A teoria das equações lineares de segunda ordem (incluído o teorema da dimensão do espaço das soluções de equações lineares homogêneas de segunda ordem). O sistema fundamental de soluções das equações

lineares

homogêneas. O método de d'Alembert.

- As equações lineares não homogêneas e o método de Lagrange. As equações de Euler. Modelamento de circuitos

elétricos e de sistemas mecânicos (osciladores harmônicos).

Os sistemas de equações diferenciais

- A resolução dos sistemas de equações diferenciais lineares de primeira ordem com coeficientes constantes mediante a

resolução de uma equação diferencial de segunda ordem.

- A resolução dos sistemas de equações diferenciais lineares de primeira ordem com coeficientes constantes mediante a

identificação das direções invariantes de operadores lineares associados.

- A resolução dos sistemas de equações diferenciais lineares de segunda ordem com coeficientes constantes mediante a

identificação das direções invariantes de operadores lineares associados.

Outras ferramentas para a resolução de equações diferenciais

- As integrais impróprias.

- A transformação de Laplace. A decomposição das transformadas em frações parciais. O teorema da convolução.

Aplicação à resolução de equações diferenciais e de sistemas de equações diferenciais lineares com coeficientes

constantes, de primeira e de segunda ordem.

- As séries numéricas e os principais critérios de convergência. As séries com termos complexos.

- As séries de potências de termos complexos. O teorema de Abel acerca do disco de convergência. A série geométrica e

a série binomial. A expansão de funções em séries convergentes de potências. Representação em série de Taylor.

- A resolução de equações diferenciais por séries de potências. Os pontos singulares.

- O método de Picard para o problema de Cauchy.

- Séries de Fourier e suas conexões com Equações Diferenciais.

Introdução à análise qualitativa de E.D.O.'s

- Aspectos iniciais do estudo qualitativo de equações lineares, baseado nos autovalores. Soluções, trajetórias e o plano de fases.

Tipo de material	Descrição	
Outros	1. BOYCE, William E.; DIPRIMA, Richard C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. 10. ed. Rio de Janeiro, RJ: Livros Técnicos e Científicos, 2015.	
Outros	2. STEWART, James. Cálculo. 4. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2017. v. 2.	
Outros	3. ZILL, Dennis G. Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem. 3. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2016.	
Outros	1. EDWARDS, Charles Henry; PENNEY, David E. Equações Diferenciais Elementares com Problemas de Contorno. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Prentice-Hall do Brasil, 1995.	
Outros	2. FIGUEIREDO, Djairo Guedes de. Equações Diferenciais Aplicadas. Rio de Janeiro, RJ: IMPA, 1997.	
Outros	3. GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um Curso de Cálculo. 6. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2018. v. 4.	
Outros	4. PISKUNOV, Nikolai Semenovich. Cálculo Diferencial e Integral. 17. ed. Porto, PT: Lopes da Silva, 1997.	
Outros	5. THOMAS, George Brinton; WEIR, Maurice D.; GIORDANO, Frank R. Cálculo. 11. ed. São Paulo, SP: Addison Wesley, 2009. v. 2.	