

Plano da Disciplina: Análise Complexa e Equações Diferenciais II

1. Desenho da Disciplina

- **Nome:** Análise Complexa e Equações Diferenciais II
 - **Curso:** Licenciatura em Matemática, Engenharia ou áreas correlatas
 - **Ano/Semestre:** 4º Ano / 1º Semestre
 - **Modalidade:** Presencial
 - **Carga Horária Semanal:** 5 horas
 - **Carga Horária Total:** 80 horas
-

2. Regime

- **Regime:** Semestral
 - **Frequência mínima:** 75% de presença nas aulas teórico-práticas
 - **Avaliação contínua** com provas, exercícios e aplicações matemáticas
-

3. Posição no Curso

- **4º Ano, 1º Semestre**
 - Disciplina avançada em **equações diferenciais e análise complexa**
-

4. Horário Semanal

- **2 horas teóricas** (fundamentos matemáticos e teoremas principais)
 - **1 hora teórico-prática** (exemplos aplicados e demonstrações)
 - **2 horas práticas (laboratórios)** (uso de softwares matemáticos e simulação computacional)
-

5. Carga Horária Total

- **Total:** 80 horas
 - **Horas Teóricas:** 32h
 - **Horas Teórico-Práticas:** 16h
 - **Horas Práticas (Laboratórios):** 32h
-

6. Precedências Obrigatórias

7. Objetivos Gerais

- 1] Aprofundar o estudo de **funções de uma variável complexa** e suas aplicações matemáticas.
 - 2] Explorar **métodos analíticos e numéricos para equações diferenciais ordinárias e parciais**.
 - 3] Compreender e aplicar **séries de Fourier na resolução de equações diferenciais**.
 - 4] Resolver equações diferenciais usando **Transformada de Laplace e separação de variáveis**.
 - 5] Integrar conceitos da **análise complexa com aplicações em engenharia e física matemática**.
-

8. Competências a Desenvolver

- ✓ Resolver **equações diferenciais ordinárias e seus sistemas**.
 - ✓ Aplicar **séries de Fourier e Transformada de Laplace** em equações diferenciais.
 - ✓ Modelar e resolver **problemas físicos usando equações diferenciais parciais**.
 - ✓ Utilizar **métodos numéricos e simbólicos computacionais**.
 - ✓ Implementar soluções utilizando **Python, MATLAB e Mathematica**.
-

9. Conteúdo Temático e Bibliografia

Unidade 1: Equações Diferenciais Ordinárias (10h)

F. Pestana da Costa – Equações Diferenciais Ordinárias

- Definição e soluções gerais e particulares
- Equações de primeira ordem: separáveis, exatas e fator integrante
- Existência e unicidade da solução

Laboratório: Implementação computacional de métodos numéricos para EDOs

Unidade 2: Equações Diferenciais Lineares de Ordem Superior (10h)

Dennis G. Zill – Equações Diferenciais, Vol. 1

- Equações homogêneas e não homogêneas
- Método da variação das constantes
- Exponencial de matriz e soluções para sistemas

Laboratório: Resolução numérica de sistemas de equações diferenciais

Unidade 3: Séries de Fourier e Convergência (10h)

Marivaldo P. Matos – Séries e Equações Diferenciais

- Expansão em séries de Fourier
- Critérios de convergência
- Aplicações na modelagem de fenômenos periódicos

Laboratório: Implementação de séries de Fourier para modelagem de sinais

Unidade 4: Equações Diferenciais Parciais e Métodos de Solução (10h)

James R. Brannan & William E. Boyce – Equações Diferenciais

- Introdução às EDPs
- Método da separação de variáveis
- Aplicações físicas

Laboratório: Simulação computacional de equações diferenciais parciais

Unidade 5: Equação do Calor, Laplace e Ondas (15h)

L. T. Magalhães – Teoria Elementar de Equações Diferenciais

- Solução da equação do calor
- Equação de Laplace e problemas de contorno
- Modelagem de fenômenos ondulatórios

Laboratório: Modelagem computacional da equação das ondas

Unidade 6: Transformada de Laplace e Aplicações (10h)

Richard Bronson – Equações Diferenciais (Coleção Schaum)

- Definição e propriedades da Transformada de Laplace
- Aplicações em sistemas físicos e circuitos elétricos
- Equações diferenciais e convolução

Laboratório: Implementação da Transformada de Laplace para resolução de EDOs

Unidade 7: Análise Complexa e Aplicações (10h)

L. Ahlfors – Complex Analysis

- Teorema dos Resíduos e integrais impróprias
- Singularidades e funções analíticas
- Aplicações na resolução de integrais complexas

Laboratório: Aplicação da análise complexa em problemas físicos

Unidade 8: Projeto Final Integrado (10h)

Baseado nas competências adquiridas ao longo do semestre

- Desenvolvimento de um **projeto prático utilizando métodos avançados de equações diferenciais e análise complexa**
- Aplicação dos conceitos teóricos em problemas físicos e computacionais

Laboratório: Implementação e defesa do projeto final

10. Metodologia de Trabalho

Aulas teóricas para introdução aos conceitos matemáticos e demonstração dos teoremas fundamentais

Exercícios práticos para fixação dos conceitos de equações diferenciais e análise complexa

Laboratórios computacionais para experimentação e simulação numérica

Projetos individuais e em grupo para aplicação prática dos conteúdos estudados

11. Critério de Avaliação

- ✓ **40% - Trabalhos práticos e exercícios laboratoriais**
 - ✓ **30% - Projeto Final Integrado**
 - ✓ **20% - Participação e atividades complementares**
 - ✓ **10% - Prova escrita/técnica**
-

12. Bibliografia Básica

Luís Barreira - *Análise Complexa e Equações Diferenciais*, IST Press (2009)

T. M. Apostol - *Cálculo, Vol. I e II*, Reverté (1994)

J. Bak & D. J. Newman - *Complex Analysis*, Springer-Verlag (1996)

Dennis G. Zill - *Equações Diferenciais, Vol. 1 e 2*, Makron Books (3ª Edição)

Richard Bronson & Gabriel Costa - *Equações Diferenciais - Coleção Schaum*, Bookman