

Plano da Disciplina: Análise Matemática IV

1. Desenho da Disciplina

- **Nome:** Análise Matemática IV
 - **Curso:** Licenciatura em Matemática, Engenharia ou áreas correlatas
 - **Ano/Semestre:** 2º Ano / 2º Semestre
 - **Modalidade:** Presencial
 - **Carga Horária Semanal:** 5 horas
 - **Carga Horária Total:** 80 horas
-

2. Regime

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

3. Posição no Curso

- **2º Ano, 2º Semestre**
 - Disciplina fundamental para **cálculo avançado e séries matemáticas**
-

4. Horário Semanal

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

5. Carga Horária Total

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

6. Precedências Obrigatórias

- **Análise Matemática III**

7. Objetivos Gerais

- 1 Dominar as **séries numéricas, de funções e de Fourier**, incluindo os teoremas fundamentais.
 - 2 Aplicar os **critérios de convergência e de comparação de séries**.
 - 3 Explorar **séries de funções e suas diferentes formas de convergência**.
 - 4 Utilizar **séries de Fourier e suas aplicações em problemas matemáticos e físicos**.
 - 5 Desenvolver a habilidade de **análise e modelagem matemática** de séries infinitas.
-

8. Competências a Desenvolver

- ✓ Identificar e classificar **séries numéricas e de funções**.
 - ✓ Aplicar critérios de **D'Alembert, Cauchy, Raabe e Leibniz** para testar convergência.
 - ✓ Compreender e utilizar **séries de Fourier e suas aplicações**.
 - ✓ Resolver **problemas matemáticos e físicos** utilizando séries.
 - ✓ Utilizar ferramentas computacionais como **Matlab, Python (SymPy) e Mathematica**.
-

9. Conteúdo Temático e Bibliografia

Unidade 1: Introdução às Séries Numéricas (10h)

T. M. Apostol – Cálculo, Vol. I (1994)

- Definição e conceitos fundamentais
- Séries geométricas, telescópicas e harmônicas
- Critérios de convergência

Laboratório: Implementação computacional da convergência de séries

Unidade 2: Critérios de Convergência para Séries de Termos Não Negativos (15h)

Murrey H. Protter & Charles B. Morrey – Series in Real Analysis (1993)

- Critério da Razão (D'Alembert)
- Critério da Raiz (Cauchy)
- Critério de Raabe e critério integral (Leibniz)

Laboratório: Simulação computacional da convergência com diferentes critérios

Unidade 3: Séries Alternadas e Séries Absolutamente Convergentes (10h)

J. Campos Ferreira – Introdução à Análise em R^n (2003)

- Séries alternadas e convergência condicional
- Critério de Leibniz para séries alternadas
- Convergência absoluta e suas implicações

Laboratório: Análise numérica da convergência de séries alternadas

Unidade 4: Séries de Potências (15h)

L. T. Magalhães – Integrais em Variedades e Aplicações (1993)

- Intervalo e raio de convergência
- Diferenciação e integração de séries de potências
- Representação de funções analíticas

Laboratório: Aplicação computacional de séries de potências

Unidade 5: Séries de Funções e Convergência (10h)

F. Agudo – Análise Real, Vol. I (1989)

- Tipos de convergência (pontual, uniforme e absoluta)
- Teoremas fundamentais sobre séries de funções
- Aplicações em equações diferenciais

Laboratório: Simulação da convergência de séries de funções

Unidade 6: Séries de Fourier e Aplicações (10h)

H. A. Priestley – Introduction to Integration (1997)

- Expansão em séries de Fourier
- Convergência da série de Fourier
- Aplicações em análise de sinais e física matemática

Laboratório: Implementação computacional da decomposição em séries de Fourier

Unidade 7: Projeto Final Integrado (10h)

Baseado nas competências adquiridas ao longo do semestre

- Desenvolvimento de um **projeto prático de séries matemáticas**
- Aplicação dos conceitos estudados em problemas físicos e computacionais

Laboratório: Implementação e defesa do projeto final

10. Metodologia de Trabalho

Aulas teóricas para introdução aos conceitos matemáticos e formalização dos teoremas

Exercícios práticos para aplicação dos conceitos de séries e convergência

Uso de software matemático para experimentação e validação 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

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

L. T. Magalhães - *Integrais em Variedades e Aplicações*, Texto Editora (1993)

Murrey H. Protter & Charles B. Morrey - *Series in Real Analysis*, Springer-Verlag (1993)

F. Agudo - *Análise Real, Vol. I*, Livraria Escolar Editora (1989)

13. Bibliografia Complementar

J. Campos Ferreira - *Introdução à Análise em R_n* , DMIST (2003)

A. Ferreira dos Santos - *Análise Matemática I e II*, Escolar Editora (1994)

W. H. Fleming - *Functions of Several Variables*, Springer-Verlag (1977)

H. A. Priestley - *Introduction to Integration*, Clarendon Press (1997)

M. Spivak - *Calculus on Manifolds*, W. A. Benjamin (1965)