

Plano da Disciplina: Cálculo Diferencial e Integral II

1. Desenho da Disciplina

- **Nome:** Cálculo Diferencial e Integral II
 - **Curso:** Licenciatura em Matemática, Engenharia ou áreas correlatas
 - **Ano/Semestre:** 3º 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 teórico-práticas
 - **Avaliação contínua** com provas, exercícios e aplicações matemáticas
-

3. Posição no Curso

- **3º Ano, 2º Semestre**
 - Continuação dos estudos de **cálculo diferencial e integral, agora para funções de várias variáveis**
-

4. Horário Semanal

- **2 horas teóricas** (fundamentos e aplicações do cálculo multivariável)
 - **1 hora teórico-prática** (exemplos aplicados e resolução de problemas computacionais)
 - **2 horas práticas (laboratórios)** (uso de softwares matemáticos e simulação)
-

5. Carga Horária Total

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

6. Precedências Obrigatórias

- **Cálculo Diferencial e Integral I**

7. Objetivos Gerais

- ① Desenvolver a **compreensão do cálculo diferencial e integral para funções de múltiplas variáveis**.
 - ② Estudar os **teoremas fundamentais do cálculo vetorial**.
 - ③ Aplicar os conceitos de **derivadas parciais e diferenciais em problemas físicos e matemáticos**.
 - ④ Resolver **integrais múltiplos e integrais de linha**.
 - ⑤ Utilizar os **teoremas de Green, Stokes e da Divergência** para aplicações práticas.
-

8. Competências a Desenvolver

- ✓ Aplicar **diferenciação e integração em múltiplas variáveis**.
 - ✓ Compreender **derivadas direcionais e diferenciais totais**.
 - ✓ Resolver problemas utilizando **integrais múltiplos e mudanças de variáveis**.
 - ✓ Aplicar os conceitos de **campo vetorial e integrais de linha**.
 - ✓ Utilizar softwares matemáticos como **Matlab, Mathematica e Python (SymPy)** para resolver problemas complexos.
-

9. Conteúdo Temático e Bibliografia

Unidade 1: Estrutura Algébrica e Topológica de $\mathbb{R}^n$ (10h)

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

- Definição de espaços vetoriais e $\mathbb{R}^n$
- Limites e continuidade de funções de $\mathbb{R}^n$ em $\mathbb{R}^m$
- Noção de métrica e conjuntos abertos

Laboratório: Visualização computacional de funções em $\mathbb{R}^2$ e $\mathbb{R}^3$

Unidade 2: Derivadas Parciais e Diferenciabilidade (10h)

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

- Definição e interpretação geométrica da derivada parcial
- Diferencial total e aproximação linear
- Derivadas direcionais e gradiente

Laboratório: Cálculo de gradientes e interpretação geométrica

Unidade 3: Teorema de Taylor e Extremos de Funções de Várias Variáveis (10h)

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

- Expansão de Taylor para funções multivariáveis
- Cálculo de extremos locais
- Multiplicadores de Lagrange e restrições

Laboratório: Identificação de extremos de funções com restrições

Unidade 4: Integrais Múltiplos e Mudança de Variáveis (15h)

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

- Definição de integrais duplos e triplos
- Regiões de integração e aplicações físicas
- Mudança de variáveis e Jacobianos

Laboratório: Aplicações computacionais de integrais múltiplos

Unidade 5: Integrais de Linha e Campos Vetoriais (10h)

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

- Definição e interpretação física de integrais de linha
- Integração de campos escalares e vetoriais
- Trabalho de um campo vetorial

Laboratório: Cálculo e visualização de campos vetoriais

Unidade 6: Teorema de Green e Aplicações (10h)

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

- Formulação do Teorema de Green
- Aplicação em cálculo de áreas e circulação
- Relação entre integrais de linha e de área

Laboratório: Simulação computacional do Teorema de Green

Unidade 7: Integrais de Superfície e Teoremas de Gauss e Stokes (10h)

M. Spivak – Calculus on Manifolds (1965)

- Definição de integrais de superfície
- Fluxo de um campo vetorial através de uma superfície
- Teoremas da Divergência (Gauss) e de Stokes

Laboratório: Implementação computacional do Teorema de Stokes

Unidade 8: Projeto Final Integrado (10h)

Baseado nas competências adquiridas ao longo do semestre

- Desenvolvimento de um **projeto prático envolvendo conceitos do cálculo diferencial e integral multivariável**
- Aplicação dos conceitos teóricos na resolução de 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 cálculo diferencial e integral multivariável

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

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

Murrey H. Protter & Charles B. Morrey – *A First Course in Real Analysis*, Springer-Verlag (1993)

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

M. Spivak – *Calculus on Manifolds*, Springer-Verlag (1965)