

## Plano de Ensino

### 01. Dados de Identificação da Disciplina:

|                         |            |                           |                                 |
|-------------------------|------------|---------------------------|---------------------------------|
| <b>Semestre:</b>        | 2023.1     | <b>Curso:</b>             | Física                          |
| <b>Turma:</b>           | B          | <b>Código Componente:</b> | IME0356                         |
| <b>Componente:</b>      | CÁLCULO 2A | <b>UA Responsável:</b>    | IME                             |
| <b>Carga Horária:</b>   | 96         | <b>UA Solicitante:</b>    | IF                              |
| <b>Teórica/Prática:</b> | 96/-       | <b>EAD/PCC:</b>           | 96/-                            |
| <b>Horários:</b>        | 246n23     | <b>Docente:</b>           | Prof(a) Douglas Hilario Da Cruz |

### 02. Ementa:

Sequências e séries numéricas. Séries de potência, convergência. Funções de várias variáveis. Limite e Continuidade. Noções sobre quádricas. Funções diferenciáveis. Derivadas parciais e direcionais. Fórmula de Taylor. Máximos e mínimos. Integrais múltiplas. Mudança de Coordenadas. Aplicações.

### 03. Programa:

- Sequências e séries numéricas. Sequências. Séries. Convergências de Séries. Séries de Potências. Intervalo e Raio de Convergência. Série de Taylor.
- Funções de várias variáveis reais. Noções sobre quádricas. Definição. Gráfico e curva de nível. Superfícies de nível. Limite e continuidade. Derivadas parciais. Plano tangente e reta normal. Diferenciabilidade. Diferencial. Regra da cadeia. Derivação Implícita. Derivadas Direcionais e o Vetor Gradiente.
- Máximos e mínimos. Fórmula de Taylor. Máximos e mínimos. Pontos críticos. Pontos de máximo e mínimo locais. Método dos Multiplicadores de Lagrange.
- Integrais múltiplas. Definição. Propriedades. Integrais duplas e triplas. Áreas e Volumes. Mudança de coordenadas nas integrais múltiplas. Aplicações.

### 04. Cronograma:

Observação: O conteúdo abaixo destinado, a cada dia, trata-se de uma estimativa, podendo variar conforme o desenrolar do curso ou caso o professor julgue conveniente.

Primeira Parte: Período previsto (17/04/23 a 26/05/23).

Parte 1:

Aula 1: Apresentação do plano de ensino. Introdução às sequências.

Aula 2: Sequências monótonas e limitadas.

Aula 3: Sequências monótonas e limitadas.

Aula 4: Propriedades de sequências.

Aula 5: Introdução a teoria de séries.

Aula 6: Teste da Integral e estimativas.

Aula 7: Testes de comparação.

Aula 8: Séries alternadas.

Aula 9: Teste da Razão, teste da Raiz e convergência absoluta.

Aula 10: Séries de potências. Raio e intervalo de convergência.

Aula 11: Representação de Funções como séries de potências: derivação e integração das séries de potências.

Aula 12: Série de Taylor.

Aula 13: Séries de Taylor.

Aula 14: Aula de exercícios.

Aula 15: Avaliação escrita  $P_1$ .

- obs. 1: Nas aulas 1 a 15 prevê-se outras atividades de avaliação as quais serão definidas após uma conversa com a turma. Dentre as quais prevê-se a solução de exercícios em sala de aula e/ou extra-classe com peso 2 e testes em sala, com peso de um ponto extra até totalizar no máximo 10 pontos. As datas das atividades serão definidas de acordo com o desenvolvimento da teoria, sendo definidas pelo menos com uma semana de antecedência.

Segunda Parte: Período previsto (29/05/23 a 07/07/23).

Parte 2:

Aula 16: Sistemas de coordenadas tridimensionais. Produto interno. Produto vetorial.

Aula 17: Equações de retas e planos. Noções de cilindros e quádricas.

Aula 18: Noções de cilindros e quádricas.

Aula 19: Domínio, imagem e gráficos de funções à 2 variáveis reais a valores reais.

Aula 20: Funções de várias variáveis, curvas de níveis.

Aula 21: Limites e continuidade.

Aula 22: Limites e continuidade.

Aula 23: Derivadas parciais. Regra da cadeia.

Aula 24: Derivadas parciais. Regra da cadeia.

Aula 25: Derivadas parciais de ordem superior. Condições de Schwarz.

Aula 26: Derivadas direcionais.

Aula 27: Derivadas direcionais.

Aula 28: Plano tangente de superfícies de nível e plano tangente de funções a 2 variáveis.

Aula 29: Funções diferenciáveis.

Aula 30: Problemas de extremos sem restrições.

Aula 31: Problemas de extremos com restrições.

Aula 32: Aula de exercícios.

Aula 33: Avaliação escrita  $P_2$ .

- Repete-se a obs. 1 para a Segunda Parte.

Terceira Parte: Período previsto (17/07/23 a 21/08/23).

Parte 3:

Aula 34: Problemas de extremos com restrições locais.

Aula 35: Problemas de extremos com restrições locais.

Aula 36: Multiplicadores de Lagrange com uma restrição.

Aula 37: Multiplicadores de Lagrange com mais de uma restrição.

Aula 38: Integrais em regiões retangulares.

Aula 39: Teorema de Fubini. Integrais em regiões gerais.

Aula 40: Área e volumes.

Aula 41: Área e volumes.

Aula 42: Mudança de coordenadas em integrais duplas.

Aula 43: Mudança de coordenadas em integrais triplas.

Aula 44: Coordenadas cilíndricas.

Aula 45: Coordenadas esféricas.

Aula 46: Coordenadas esféricas.

Aula 47: Aula de exercícios com utilização de software.

Aula 48: Aula de exercícios.

Aula 49: Avaliação escrita  $P_3$ .

- Repete-se a obs. 1 para a Terceira Parte.

## 05. Objetivos Gerais:

Estudar funções à mais de uma variável; Estudar os conceitos fundamentais em paralelo as técnicas formais do cálculo; Estudar a relação existente entre o cálculo diferencial e o integral. Ao término do curso o aluno deverá estar apto a utilizar as ferramentas do cálculo diferencial e integral para a solução de problemas de sua área específica e áreas afins.

## 06. Objetivos Específicos:

Durante o curso, concomitante a análise teórica serão feitas diversas aplicações dos conceitos desenvolvidos, e ao término, o aluno deverá ser capaz de compreender e explorar as consequências dos tópicos abordados. O aluno deverá ser capaz de:

- 1) Compreender o conceito de função real a mais de uma variável real e sua interpretação gráfica;
- 2) Aplicar o conceito de limites a funções de mais de uma variável real;
- 3) Definir, interpretar e calcular as derivadas das funções elementares;
- 4) Utilizar as derivadas parciais na resolução de problemas de derivadas direcionais e de máximos e de mínimos;
- 5) Calcular integrais múltiplas e utilizá-las em aplicações práticas.
- 6) Utilizar software como ferramenta auxiliar no estudo das teorias apresentadas.

## 07. Metodologia:

As aulas teóricas serão abordados essencialmente, utilizando-se a exposição no quadro-giz e reflexão de abordagens feitas pelo autor na resolução de exercícios. Utilização do SIGAA como ferramenta auxiliar ao ensino presencial. Proposição de exercícios individuais e/ou em grupo em sala ou extra classe para fixação e análise dos conteúdos abordados, com a finalidade de desenvolver no aluno suas próprias habilidades e incentivar a criatividade na resolução, propiciando ao aluno a oportunidade de utilizar raciocínios adquiridos anteriormente. Testes individuais e exercícios individuais e/ou em grupos (líderes auxiliando no desenvolvimento) quinzenais a serem entregues para que os alunos criem o hábito de estudo contínuo dos temas abordados. Desenvolvimento de atividades em conjunto com o monitor da disciplina. Atendimento presencial e/ou online via a plataforma google meeting. Utilizar ferramentas computacionais como processo auxiliar para a resolução de exercícios.

Provas em segunda chamada poderão ser solicitadas diretamente ao professor. As notas finais serão publicadas no sistema SIGAA e as parciais serão entregues aos interessados, em aula, após a correção.

## 08. Avaliações:

Nas partes 1, 2 e 3 prevê-se outras atividades de avaliação. Dentre as quais prevê-se a solução de exercícios em sala de aula e/ou extra-classe com peso 2 e testes em sala, com peso de um ponto extra até totalizar ao máximo de 10 pontos referente a cada nota  $N_i$ ,  $i = 1, 2, 3$ , onde

$$N_i = 0.2 \cdot NE_i + 0.8 \cdot NP_i + 0.1 \cdot T_i \leq 10.$$

As datas das atividades serão desenvolvidas definidas de acordo com o desenvolvimento da teoria, sendo definidas pelo menos com uma semana de antecedência. Serão realizadas 3 provas,  $P_1$ (26/05/23),  $P_2$ (07/07/23) e  $P_3$ (21/08/23), cujas datas de realização poderão sofrer eventuais mudanças.

A Resolução de Testes constituirão a possibilidade do(a) aluno(a) obter 1,0 ponto extra em cada nota  $N_i$ ,  $i = 1, 2, 3$ .

$NE_i$  é a média das notas obtidas na resolução de exercícios solicitados pelo professor até ocorrer a prova  $P_i$ .

A média final será dada por:

$$MF = \frac{(1.5 \cdot N_1 + 2 \cdot N_2 + 2.5 \cdot N_3)}{6}$$

Se  $MF \geq 6$  e a frequência,  $F$ , do aluno(a) for suficiente ( $F \geq 75\%$  do total de horas/aula), este(a) será declarado(a) aprovado(a). Caso contrário, i.e., se  $MF < 6$  ou  $F < 75\%$  percento o(a) aluno(a) será declarado(a) reprovado(a).

**09. Bibliografia:**

- [1]: LEITHOLD, L. O cálculo com geometria analítica. 3 ed. V. 2. São Paulo Harbra, 1994.
- [2]: GUIDORIZZI, H. L. Um curso de cálculo. 5 ed. V. 2 e 3. Rio de Janeiro LTC, 2001.
- [3]: ÁVILA, G. S. S. Cálculo das funções de uma variável. 7 ed. V. 2 e 3. Rio de Janeiro LTC, 2004.
- [4]: STEWART, J. Cálculo. 5. ed. V. 2. São Paulo Pioneira Thomson Learning, 2006.

**10. Bibliografia Complementar:**

- [1]: FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. Cálculo B funções de Várias Variáveis, Integrais Múltiplas, Integrais Curvilíneas e de Superfície. São Paulo Pearson Prentice Hall, 2007.
- [2]: SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com geometria analítica. V. 2. São Paulo McGraw-Hill do Brasil, 1983.
- [3]: HOFFMANN, L. D. et al., Cálculo um curso moderno e suas aplicações. 11 ed. Rio de Janeiro LTC, 2015.
- [4]: SIMMONS, G. F. Cálculo com geometria analítica. V. 2. São Paulo Pearson Education do Brasil, 1987.
- [5]: REIS, G. L.; SILVA, V. V. Geometria analítica. 2. ed. São Paulo LTC, 1996.

**11. Livros Texto:**

- [1]: STEWART, J. Cálculo. 5. ed. V. 2. São Paulo Pioneira Thomson Learning, 2006.

**12. Horários:**

| <u>Dia</u>     | <u>Horário</u> | <u>Sala Distribuída</u> |
|----------------|----------------|-------------------------|
| 2 <sup>a</sup> | N2             | 204, CAA (60)           |
| 2 <sup>a</sup> | N3             | 204, CAA (60)           |
| 4 <sup>a</sup> | N2             | 204, CAA (60)           |
| 4 <sup>a</sup> | N3             | 204, CAA (60)           |
| 6 <sup>a</sup> | N2             | 204, CAA (60)           |
| 6 <sup>a</sup> | N3             | 204, CAA (60)           |

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

- 1. Terça e Quinta-Feira: 16:00 - 17:00h.
- 2. Sala 211, IME.

**14. Professor(a):**

Douglas Hilario Da Cruz. Email: [douglascruz@ufg.br](mailto:douglascruz@ufg.br), IME

---

Prof(a) Douglas Hilario Da Cruz