

## Plano de Ensino

### 01. Dados de Identificação da Disciplina:

<b>Semestre:</b>	2025.2	<b>Curso:</b>	Engenharia Mecânica
<b>Turma:</b>	A	<b>Código Componente:</b>	IME0080
<b>Componente:</b>	CÁLCULO 2A	<b>UA Responsável:</b>	IME
<b>Carga Horária:</b>	96	<b>UA Solicitante:</b>	EMC
<b>Teórica/Prática:</b>	96/-	<b>EAD/PCC:</b>	-/-
<b>Horários:</b>	246T34	<b>Docente:</b>	Prof(a) Marina Tuyako Mizukoshi

### 02. Ementa:

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

### 03. Programa:

1. Sequências e séries numéricas. Sequências. Séries. Convergências de Séries. Séries de Potências. Intervalo e Raio de Convergência. Série de Taylor.
2. Funções de várias variáveis reais. Noções sobre quádras. 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.
3. Máximos e mínimos. Fórmula de Taylor. Máximos e mínimos. Pontos críticos. Pontos de máximo e mínimo locais. Método dos Multiplicadores de Lagrange.
4. Integrais múltiplas. Definição. Propriedades. Integrais duplas e triplas. Áreas e Volumes. Mudança de coordenadas nas integrais múltiplas. Aplicações.

### 04. Cronograma:

OBS: 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.

Parte 1 (Período de 11/08/25 a 15/09/25):

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

Aula 2: Sequências monótonas e limitadas.

Aula 3 e 4: Sequências monótonas e limitadas. Propriedades de sequências.

Aula 5 e 6: Introdução a teoria de séries. Teste da Integral e estimativas.

Aula 7: Testes de comparação.

Aula 8: Séries alternadas. Convergência absoluta.

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

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

Aula 11: Série de Taylor.

Aula 12: Representação de Funções como séries de potências: derivação e integração das séries de potências.

Aula 13: Representação de Funções como séries de potências: derivação e integração das séries de potências.

Aula 14: Aula de dúvidas.

AULA 15: Prova P1.

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 1 e testes em sala, com peso de um ponto extra até totalizar ao máximo de 10 pontos. As datas das atividades a serem desenvolvidas serão definidas de acordo com o desenvolvimento da teoria, sendo definidas pelo menos com uma semana de antecedência.

Parte 2: Período previsto (Período de 15/09/25 a 12/11/25)

Aula 16: Representação de Funções como séries de potências: derivação e integração das séries de potências.

Aula 17: Equações de retas e planos. Noções de quádras

Aula 18: Noções de quádras. Domínio de funções de mais de uma variável.

Aula 19: 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: Exercícios no Python ou no Geogebra de gráficos e curvas de níveis de funções de duas ou três variáveis.

Aula 26: Derivadas parciais de ordem superior. Condições de Schwarz.

Aula 27: Derivadas direcionais.

Aula 28: Derivadas direcionais.

Aula 29: Plano tangente de superfícies de nível e plano tangente de funções a 2 variáveis.

Aula 30: Funções diferenciáveis.

Aula 31: Funções diferenciáveis.

Aula 32: Problemas de extremos sem restrições.

Aula 33: Aula de exercícios.

Aula 34: Prova escrita P2.

Repete-se a obs. 1 para Parte 2. Não haverá aula presencial nos dias 20/10/25 e 22/10/25).

Parte 3(03/11/25 a 12/12/25)

Aula 35: Problemas de extremos com restrições locais.

Aula 36: Problemas de extremos com restrições locais.

Aula 37: Multiplicadores de Lagrange com uma restrição.

Aula 38: Multiplicadores de Lagrange com mais de uma restrição.

Aula 39: Integrais em regiões retangulares.

Aula 40: Teorema de Fubinni. Integrais em regiões gerais.

Aula 41: Teorema de Fubinni. Integrais em regiões gerais.

Aula 42: Área e volumes.

Aula 43: Mudança de coordenadas em integrais duplas.

Aula 44: Mudança de coordenadas em integrais triplas.

Aula 45: Coordenadas cilíndricas.

Aula 46: Coordenadas esféricas.

Aula 47: Aula de exercícios com utilização de software.

Aula 48: Prova escrita P3

Repete-se a obs. 1 para Parte 3. No período de 04/11/25 a 07/11/25 não haverá aulas devido ao CONPEEX caso haja atividades no horário de aulas do evento .

### 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. Solução de problemas aplicados com a utilização de python.

### 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 e solução de problemas aplicados 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 sala de aula ou na sala 206 do IME/UFG, após a correção antes de próxima avaliação escrita  $P_i$  a ser realizada. As atividades supervisionadas mencionadas no Art. 16 do RGCG (RESOLUÇÃO CEPEC No 1791) serão apresentadas pelo professor em sala de aula e supervisionadas no horário de atendimento da disciplina.

### 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 1 e testes em sala que definirão a pontuação a ser recebido por cada estudante relativo a solução de exercícios entregues, com peso de um ponto extra até totalizar ao máximo de 10 pontos referente a cada nota  $N_i$ ;  $i = 1; 2; 3$ ; onde

$$N_i = 0.1NE_i + 0.9 * NP_i + 0.1T_i \leq 10$$

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, P1(12/09/25); P2(31/10/25) e P3(12/12/25), cujas datas de realização poderão sofrer eventuais mudanças, caso haja necessidade. 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 pela professora até ocorrer a prova  $P_i$ . A média final será dada por:

$$MF = \frac{3 * N_1 + 4 * N_2 + 5 * N_3}{12}$$

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  $F < 75\%$  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]: GUIDORIZZI, H. L. Um curso de cálculo. 5 ed. V. 2 e 3. Rio de Janeiro LTC, 2001. (B2)  
[2]: LEITHOLD, L. O cálculo com geometria analítica. 3 ed. V. 2. São Paulo Harbra, 1994. (B1)  
[3]: STEWART, J. Cálculo. 5. ed. V. 2. São Paulo Pioneira Thomson Learning, 2006. (B4)

**12. Horários:**

Dia	Horário	Sala Distribuida
2 <sup>a</sup>	T3	301, CAA (50)
2 <sup>a</sup>	T4	301, CAA (50)
4 <sup>a</sup>	T3	301, CAA (50)
4 <sup>a</sup>	T4	301, CAA (50)
6 <sup>a</sup>	T3	301, CAA (50)
6 <sup>a</sup>	T4	301, CAA (50)

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

1. A definir
2. A definir
3. A definir

**14. Professor(a):**

Marina Tuyako Mizukoshi. Email: [tuyako@ufg.br](mailto:tuyako@ufg.br), IME

---

Prof(a). Marina Tuyako Mizukoshi