



Universidade Federal  
de São João del-Rei

COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA MECATRÔNICA  
PLANO DE ENSINO

<b>Disciplina:</b> Cálculo Diferencial e Integral III			<b>Período:</b> 3º		<b>Currículo:</b> 2010
<b>Docente Responsável:</b> Humberto C. F. Lemos			<b>Unidade Acadêmica:</b> DEFIM		
<b>Pré-requisito:</b> Cálculo Diferencial e Integral II			<b>Correquisito:</b> -----		
<b>C.H. Total:</b> 72 h	<b>C.H. Prática:</b> 0 h	<b>C.H. Teórica:</b> 72 h	<b>Grau:</b> Bacharelado	<b>Ano:</b> 2021	<b>Semestre:</b> 1º
<b>C.H. Síncrona:</b> 24 h	<b>C.H. Assíncrona:</b> 48 h				

**EMENTA**

Campos Vetoriais. Parametrização de Curvas. Integrais Múltiplas. Mudança de Variáveis em Integrais Múltiplas. Integrais de Linha. Teorema de Green. Integrais de Superfície. Teorema de Stokes. Teorema de Gauss (teorema da divergência). Aplicações.

**OBJETIVOS**

Propiciar o aprendizado dos conceitos de campos vetoriais, integrais duplas e triplas, integrais de linha e integrais de superfície. Desenvolver a habilidade de implementação desses conceitos em problemas nos quais eles se constituem os modelos mais adequados. Desenvolver a linguagem matemática como forma universal de expressão da Ciência.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

Unidade 1 – Integrais Múltiplas

- 1.1 Interpretação geométrica da integral dupla;
- 1.2 Integral dupla sobre um retângulo;
- 1.3 Integral dupla sobre regiões mais gerais;
- 1.4 Integrais duplas em coordenadas polares;
- 1.5 Centro de massa e momento de inércia;
- 1.6 Integrais Triplas;
- 1.7 Integrais Triplas em coordenadas cilíndricas e esféricas;
- 1.8 Mudança de variáveis em integrais múltiplas (Jacobianos);

Unidade 2 – Funções Vetoriais

- 2.1 Definição e cálculo;
- 2.2 Parametrização de Curvas;
- 2.3 Mudança de parâmetro;
- 2.4 Comprimento de arco;
- 2.5 Vetores tangente unitário e normal principal.

Unidade 3 – Integrais de Linha

- 3.1 Integral de linha de função escalar;
- 3.2 Integral de linha de função vetorial;

### 3.3 Teorema de Green;

- a. Campos Conservativos no Plano;
- b. Aplicações de Integrais de Linha.

### Unidade 4 – Integrais de Superfície

- 4.1 Representação paramétrica de uma superfície;
- 4.2 Integral de superfície de função escalar;
- 4.3 Integral de superfície de função vetorial;
- 4.4 Teorema de Stokes;
- 4.5 Teorema de Gauss;
- 4.6 Aplicações de Integrais de Superfícies.

### METODOLOGIA DE ENSINO

O curso será ministrado da seguinte forma: teremos atividades em 12 (doze) das 14 (quatorze) semanas letivas, conforme cronograma detalhado que seria postado no Portal Didático UFSJ antes do início das aulas. Não teremos atividades na semana de 31/5 a 4/6 (feriados), e na última semana letiva (divulgação dos resultados). Três vezes por semana, serão postados no Portal Didático UFSJ os vídeos, textos e materiais complementares referentes aos conteúdos de cada aula, que são discriminadas na lista abaixo. Estas atividades totalizarão as 48h assíncronas.

Uma vez por semana será marcado via plataforma *Google classroom* uma atividade síncrona de 2h, com o intuito de sanar as dúvidas dos discentes tanto em relação ao conteúdo programático quanto resolução de exercícios. Isso totalizará 24h de atividades síncronas.

Três vezes por semana, juntamente com os vídeos das aulas, serão postados também no Portal Didáticos as listas de exercícios referentes ao conteúdo das vídeo aulas, tendo os alunos prazo hábil para realização dos mesmos de forma assíncrona. A exceção será a última aula, denominada “*Encerramento do curso*” e que não terá uma lista, perfazendo um total de 35 (trinta e cinco) listas. O controle da frequência do curso será feito através da entrega dessas listas dentro do prazo, o discente que entregar pelo menos 75% delas será considerado frequente. Além disso, **uma lista por semana será chamada de “*Teste da semana*”, e este será considerado também como forma de avaliação, num total de 12 (doze) testes ao longo do período.**

Conteúdo de cada aula:

1. Cônicas. Superfícies quadráticas.
2. Volumes e integrais duplas.
3. A regra do ponto médio, valor médio e propriedades das integrais duplas.
4. Integrais iteradas
5. Integrais duplas sobre regiões gerais. Propriedades das integrais duplas.
6. Coordenadas polares.
7. Integrais duplas em coordenadas polares .
8. Aplicações de integrais duplas.
9. Área de superfície.
10. Integrais triplas.
11. Aplicações de integrais triplas.
12. Coordenadas cilíndricas e cálculo de integrais triplas com coordenadas cilíndricas.
13. Coordenadas esféricas.
14. Cálculo de integrais triplas em coordenadas esféricas.
15. Mudança de variáveis e Jacobianos.
16. Funções vetoriais e curvas espaciais.
17. Derivadas e integrais de funções vetoriais.
18. Comprimento de arco.
19. Curvatura, vetores normal e binormal.
20. Movimento no espaço: velocidade e aceleração, componentes tangencial e normal da aceleração.
21. Leis de Kepler para o movimento planetário.

22. Campos vetoriais.
23. Integrais de linha.
24. Integrais de linha de campos vetoriais.
25. Teorema Fundamental das integrais de linha.
26. Independência do caminho e conservação de energia.
27. Teorema de Green.
28. Versões estendidas do teorema de Green.
29. Rotacional e divergente. Formas vetoriais do teorema de Green.
30. Superfícies parametrizadas.
31. Superfícies de revolução, planos tangentes, área da superfície e área de superfície do gráfico de uma função.
32. Integrais de superfície, superfícies parametrizadas e gráficos.
33. Superfícies orientadas e integrais de superfície de campos vetoriais.
34. Teorema de Stokes.
35. Teorema do divergente.
36. Encerramento do curso.

### **CONTROLE DE FREQUÊNCIA E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

Conforme descrito na seção “Metodologia de ensino”, a avaliação do curso será feita através de 12 (doze) testes, um por semana do curso. Cada teste terá o valor de 1,0 (um) ponto, e as duas menores notas de cada discente serão descartadas, totalizando os 10 (dez) pontos. A assiduidade do discente será verificada pela realização das 35 listas, sendo necessário a realização de pelo menos 75% destes para a(o) aluna(o) ser considerada(o) frequente.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. STEWART, James. *Cálculo. Volume 2. 6ª ed. (2009) Editora Cengage Learning.*
2. ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. *Cálculo. Volume 2. 8ª ed. (2007) Editora Bookman.*
3. THOMAS, George B.; FINNEY, R.; WEIR, Maurice D.; GIORDANO, Frank R. *Cálculo de George B. Thomas. Volume 2. 10ª ed. (2002) Editora Prentice-Hall.*

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. PINTO, Diomara. MORGADO, M. Cândida Ferreira. *Cálculo Diferencial e Integral de Funções de Várias Variáveis. 3.a ed. (2005) Editora UFRJ.*
2. ANTON, Howard. *Cálculo: um novo horizonte. Volume 2. 6.a ed. (2000) Editora Bookman.*
3. LEITHOLD, Louis. *Cálculo com Geometria Analítica. Volume 1. 3ª ed. (1994) Editora Harbra.*
4. FLEMMING, Diva M; GONÇALVES, Miriam B. *Cálculo B. 6ª ed. (2007) Editora Pearson.*
5. SWOKOWSKI, Earl W. *Cálculo com Geometria Analítica. Volume 2. 2ª ed. (1994) Editora Makron Books.*

Prof. Humberto Cesar Fernandes Lemos  
Docente Responsável

Aprovado pelo Colegiado em     /     /

Prof. Edgar Campos Furtado  
Coordenador do Curso de Engenharia Mecatrônica



*Emitido em 22/04/2021*

**PLANO DE CURSO Nº PE CDI III 2021/1/2021 - CEMEC (12.56)**  
**(Nº do Documento: 243)**

**(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

*(Assinado digitalmente em 23/04/2021 10:02 )*

**EDGAR CAMPOS FURTADO**  
*COORDENADOR DE CURSO - TITULAR*  
*CHEFE DE UNIDADE*  
*CEMEC (12.56)*  
*Matrícula: 1742424*

*(Assinado digitalmente em 23/04/2021 09:57 )*

**HUMBERTO CESAR FERNANDES LEMOS**  
*PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR*  
*DEFIM (12.30)*  
*Matrícula: 1671316*

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufsj.edu.br/documentos/> informando seu número: **243**, ano: **2021**, tipo: **PLANO DE CURSO**, data de emissão: **22/04/2021** e o código de verificação: **bf760af539**