

MCTB010-13 Cálculo Vetorial e Tensorial

(Sinuê Dayan Barbero Lodovici)

TPI 4-0-4

Canais de Comunicação:

sinue@ufabc.edu.br

<http://shins.yolasite.com/>

<https://gradmat.ufabc.edu.br/disciplinas/cvt/>

LOCAL E HORÁRIO DAS AULAS:

Turma NA1

Terça, 19 horas, Sala S-311-2, SA

Quinta, 21 horas, Sala S-311-2, SA

Turma NB1

Terça, 21 horas, Sala A-113-0, SA

Quinta, 19 horas, Sala A-113-0, SA

ATENDIMENTO:

Online (<https://conferenciaweb.rnp.br/webconf/sinue>): Segundas-feiras 16h30-18h

Obs.1: Havendo demanda os atendimentos poderão ser estendidos.

Obs. 2: A ausência do comparecimento de alunos até 20min após o início do atendimento implicará no cancelamento daquele atendimento. Exceções podem ser feitas havendo aviso prévio por e-mail para sinue@ufabc.edu.br.

AVALIAÇÃO:

O aluno deve comparecer a, pelo menos, 75% das aulas. Não atingindo esta frequência mínima, será reprovado por faltas.

Prova 1: 21/03

Prova 2: 23/04

REC: 02/05

Avaliação: A nota final N será computada por

$$N = 0,4 \cdot P_1 + 0,6 \cdot P_2$$

A conversão para os conceitos seguirá a tabela abaixo:

Conceitos	Notas
A	$N \geq 8.5$
B	$7 \leq N < 8.5$
C	$5.5 \leq N < 7$
D	$4.5 \leq N < 5.5$
F	$N < 4.5$

Recuperação: Os alunos que obtiverem conceitos D e F poderão realizar a Prova de Recuperação R , que versará sobre todo o conteúdo da disciplina. Neste caso, a nota final NF será calculada por $NF = 0.4 \cdot N + 0.6 \cdot R$ e o conceito final será dado pela tabela de conversão abaixo:

Conceitos	Notas
C	$NF \geq 5.5$
D	$4.5 \leq NF < 5.5$
F	$NF < 4.5$

Observação: quem obteve conceito D antes da Recuperação, tem esse conceito ainda assegurado após a Recuperação.

RECOMENDAÇÃO: Funções de Várias Variáveis, *Geometria Analítica e Álgebra Linear*

OBJETIVOS: Os objetivos da disciplina Cálculo Vetorial e Tensorial são de capacitar o aluno a: entender e resolver problemas de Cálculo Diferencial e Integral para Funções de Várias Variáveis; entender e resolver problemas de Cálculo Vetorial; entender e resolver problemas de Cálculo Tensorial; fazer uso destas ferramentas para resolver problemas de física em mais de uma dimensão. Por exemplo, problemas de Cinemática, Mecânica, Fluidos, Eletromagnetismo, Relatividade e Gravitação.

EMENTA: Análise Vetorial: Campos vetoriais, operadores gradiente, divergente e rotacional. Integrais de Caminho e Superfície. Teoremas de Green, Gauss & Stokes. Teoria de Potenciais, Teorema de Helmholtz. Introdução ao cálculo tensorial, derivada covariante e operadores diferenciais em coordenadas curvilíneas. Aplicações do cálculo tensorial aos meios contínuos, relatividade e gravitação.

CRONOGRAMA:

Semana 01 (06/02 e 08/02):

- Propriedades Vetoriais. Produto Interno.
- Produto Vetorial. Bases e Mudança de Bases;

Semana 02 (15/02):

- Sistemas de Coordenadas: Cilíndricas e Esféricas. Parametrizações.

Semana 03 (20/02 e 22/02):

- Exemplos de funções Vetoriais. Limites e Continuidade de Funções de R^n para R^m .
- Diferenciabilidade de Funções de R^n para R^m .

Semana 04 (27/02 e 29/02):

- Jacobiano
- Campos vetoriais e escalares. Operadores diferenciáveis: gradiente, divergente, rotacional e laplaciano.

Semana 05 (05/03 e 07/03):

- Integrais de Linha; Teorema Fundamental das integrais de linha.
- Campos conservativos. Equivalências entre campos conservativos, independência de caminho e integrais de linha sobre caminhos fechados.

Semana 06 (12/03 e 14/03):

- Área da Superfície. Integral de funções escalares em Superfícies. Integrais de Campos de Vetores
- Teorema de Green e Teorema de Stokes

Semana 07 (19/03 e 21/03):

19/03: Exercícios

21/03: Prova 1

Semana 08 (26/03 e 28/03):

- Teorema de Gauss
- Aplicações Teoria de potenciais: potencial escalar e potencial vetor. Teorema de Helmholtz.
Aplicação: Equações de Maxwell

Semana 09 (02/04 e 04/04):

- Coordenadas curvilíneas. Operadores diferenciáveis em coordenadas curvilíneas.
- Introdução ao cálculo tensorial.

Semana 10 (09/04 e 11/04):

- Derivada covariante.

Semana 11 (16/04 e 18/04):

- Aplicações: Formas e Integrais de Formas; Tensor de Inércia e Outros tensores de interesse na física; Geometria

Semana 12 (23/04 e 25/04):

23/04: Prova 2

25/04: Dúvidas e Exercícios

Semana 13 (reposição 02/05):

02/05: Prova de Recuperação

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

APOSTOL, T. M. Cálculo II: cálculo com funções de várias variáveis e álgebra linear, com aplicações às equações diferenciais e às probabilidades. Waltham: Reverté, 1996.

MATTHEWS, P. C.; Vector Calculus. New York: Springer-Verlag, 1998.

ARFKEN, G. B.; WEBER, H. J.; HARRIS, F. E. Mathematical Methods for Physicists. 6th. ed. Amsterdam: Elsevier Academic, 2005.

BRAGA, C. L. R. Notas de Física Matemática: equações diferenciais, funções de Green e distribuições. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

STEWART, J. D. Calculo, v. 2. São Paulo: Cengage, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

ARIS, R. ; Vectors, Tensors and the Basic Equations of Fluid Mechanics. Dover, 1990.

BUTKOV, E.; Física Matemática. Rio de Janeiro: LCT, 1998.

COURANT, R.; HILBERT, D. Methods of Mathematical Physics, v. 1. New York: Wiley, 1989.

GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo, v. 3. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

LIPSCHUTZ, S.; SPELLMAN, D.; SPIEGEL, M. R.; Vector analysis and an introduction to tensor analysis. 2nd ed., Schaum's outline series, 2009.

MARSDEN, J. E.; TROMBA, A. J. Vector Calculus. 5th ed. New York: W. H. Freeman & Company, 2003.