

Plano de Ensino

Cálculo Vetorial e Tensorial – 2^o quadrimestre – 2023

Prof. Alan Maciel da Silva

Ementa: Análise Vetorial: Campos vetoriais, operadores gradiente, divergente e rotacional. Integrais de Caminho e Superfície. Teoremas de Green, Gauss e 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.

Créditos: TPI 4-0-4

Objetivos: Dar ao aluno um entendimento intuitivo e gráfico de campos vetoriais, assim como dos operadores diferenciais associados em três dimensões e sua interpretação física e geométrica, em coordenadas cartesianas, polares e esféricas. Aplicações em hidrodinâmica e eletromagnetismo. Introdução às coordenadas curvilíneas gerais como motivação para a introdução de tensores. Tensor métrico e notação de Einstein. Entendimento dos tensores como generalização de vetores e seus operadores diferenciais.

Bibliografia Básica:

- J. D. Stewart, **Cálculo**, Volume 2 (5 a edição). Cengage Learning, 2006.
- Jacques C. Bouchara, Ana Catarina Pontone Hellmeister, Reinaldo Salvitti e Vera L. Carrara, **Cálculo Integral avançado**, 2^a edição, Edusp.
- George B. Arfken, Hans J. Weber, **Física Matemática**, 6^a edição, Editora Campus.

Bibliografia Complementar:

- Hamilton L. Guidorizzi, **Um curso de cálculo**, Vol. 3, 3^a edição, Editora LTC.



-
- Wilfred Kaplan, **Advanced Calculus**, 4th edition, Addison-Wesley.
 - Tom M. Apostol, **Calculus**, Vol. 2, 2nd edition, Willey.
 - Daniel Miranda, **Notas de Aula**.
 - Eugene Butkov, Física Matemática, LTC 1998.

Metodologia O curso será ministrado através de aulas expositivas presenciais, em que trabalharemos principalmente as técnicas de resolução de problemas e as aplicações das ferramentas matemáticas apresentadas. Como suporte, usaremos a plataforma **Moodle**, para disponibilizar vídeos aulas organizadas por semana, as notas de aula correspondentes e as tarefas a serem exigidas.

- Aulas presenciais: Quartas-feiras, das 10h às 12h e Sextas-feiras, das 8h às 10h. Serão voltadas a uma abordagem prática e intuitiva da disciplina, dedicando-se principalmente à resolução de exercícios e aplicações das técnicas apresentadas. Detalhes teóricos mais sofisticados serão deixados para as videoaulas e para as notas de aula.
- Videoaulas: As videoaulas contêm uma exposição teórica da disciplina, e seus links estão disponíveis na página do Moodle. As videoaulas poderão ser assistidas via streaming em um navegador de internet, ou poderão ser baixadas para poderem ser visualizadas off-line.
- Notas de aula: As notas usadas nas videoaulas serão disponibilizadas em formato pdf, com conteúdo correspondente a cada semana.
- Listas de Exercícios: As listas estão disponibilizadas em formato pdf, no Moodle, na semana que correspondente ao seu conteúdo. A resolução das listas é extremamente recomendada, embora não tenha valor de avaliação.
- Moodle: será usado não só como repositório para o material didático, como será o meio de comunicação principal entre docente e discentes. Deve-se ficar alerta aos avisos na página e aos e-mails recebidos.

Plantão de dúvidas:

- O plantão visa sanar dúvidas individuais referentes ao conteúdo da disciplina ou qualquer outro assunto relacionado a este curso.
- Dia e horário: Quartas-feiras, das 14h às 15h.
- Local: Sala 510-2, Bloco A, 5^o andar.



Avaliações: As avaliações consistirão em dois tipos:

- tarefas;
- prova.

Tarefas: As tarefas terão seus enunciados divulgados na plataforma Moodle, às 0h00 do sábado, para serem entregues na aula seguinte de quarta-feira em papel. Será possível a entrega online, mas o prazo se encerrará às 0h00 da quarta-feira, sendo portanto menor o prazo do que na entrega presencial durante a aula. Serão propostas três tarefas, nas seguintes datas:

- Tarefa 1 - início às 0h00 de 17/06
- Tarefa 2 - início às 0h00 de 08/07
- Tarefa 3 - início às 0h00 de 29/07.

A correção das tarefas será segundo vários critérios contidos na rubrica abaixo. As notas de cada tarefa variarão entre 0 a 10, sendo compostas da soma de duas notas de 0 a 5, uma nota para a qualidade da explicação apresentada, que levará em conta a clareza do texto e o uso correto e completo dos conceitos aprendidos e outra nota que levará em conta apenas o aspecto operacional dos objetos matemáticos, segundo a rubrica apresentada abaixo.

Alunos que tenham perdido alguma das tarefas e satisfaçam as condições descritas na [Resolução Consepe 227](#) poderão requisitar uma tarefa substitutiva em data a ser definida em acordo com o docente.

Rubrica

Categorias	Critérios para notas			
	5	3	1	0
Explicação	Detalhada e clara	Clara	Difícil de entender mas inclui elementos chave	Difícil de entender ou ausente
Erros	Nenhuma das operações matemáticas contêm erros	Poucas (< 10%) das operações matemáticas contêm erros	Algumas (10% a 25%) das operações matemáticas contêm erros	Muitas (> 25%) das operações matemáticas contêm erros

Prova presencial Ao final do curso será realizada uma prova presencial, no dia 11/08, cobrindo todo o conteúdo do quadrimestre, cuja nota também valerá de 0 a 10, mas a correção apenas analisará o uso correto dos objetos matemáticos e a adequação dos cálculos, sem exigência sobre a qualidade da explicação.



Prova substitutiva Alunos que não puderem fazer a prova presencial na data acima por razões descritas na [Resolução Consepe 227](#) poderão fazer a prova no dia 18/08.

Contagem de frequência As tarefas e prova serão usadas para a contagem da frequência. Cada uma corresponde a 25% da frequência total.

Cálculo da Média Final (MF):

$$MF = \frac{T1 + T2 + T3 + 3P}{6} .$$

onde T1, T2, T3 correspondem às notas das três tarefas e P corresponde à nota da prova presencial. O resultado final conterà apenas um dígito decimal, com arredondamentos sempre feitos para cima.

Critério para Conceitos:

- A : 10,0 - 8,5
- B : 8,4- 7,0
- C : 6,9 - 5,0
- D : 4,9 - 4,5
- F : 4,4 - 0,0
- **O : frequência < 75% e MF < 5.**

Mecanismo de Recuperação: Os alunos que obtiverem conceitos D ou F após as duas avaliações regulares terão direito a prova de recuperação, segundo [Resolução Consepe 182](#).

A recuperação será em formato de prova presencial, marcada para o dia 22/08.

A média final com recuperação (MFR) será calculada da seguinte maneira

$$MFR = \frac{MF + MR}{2}$$

com uma casa decimal e arredondamentos para cima. A tradução da MFR para conceito seguirá a mesmo critério usado para MF.



Cronograma

Semana do dia	Tópicos
31/05	Revisão de álgebra vetorial; campos vetoriais.
07/06	Operadores gradiente, divergente e rotacional.
14/06	Curvas no plano e no espaço; integrais de linha. Tarefa 1(17/06).
21/06	Teorema de Green e da divergência; Potenciais.
28/06	Superfícies em \mathbb{R}^3 , Integrais de superfície.
05/07	Fluxos e áreas .Tarefa 2(08/07)
12/07	Teorema de Gauss
19/07	Teorema de Stokes
26/07	Coordenadas curvilíneas. Tarefa 3 (29/07)
02/08	Tensores euclidianos.
09/08	Revisão e Prova presencial (11/08)
18/08	Prova Substitutiva
22/08	Prova de Recuperação