

# EAMB-7023-TEA-752 Métodos Matemáticos em Engenharia Ambiental

Prof. Nelson Luís Dias (Lemma, Centro Politécnico, 3320-2025)  
nldias@ufpr.br

Ensalamento e Horário  
2as 4as Sala PF-16 09:30--11:10

## Ementa

Ementa: Tensores cartesianos. Funções de várias variáveis: Teorema da função implícita. Jacobiano. Sistemas de coordenadas não-cartesianas. Método das características. Transformada de Boltzmann. Teoria de Sturm-Liouville. Séries de Fourier e Equações Diferenciais Parciais: método de separação de variáveis.

## Programa

Aula	Data	Conteúdo Previsto	Conteúdo Realizado
1	03/03/20	Professor em licença médica.	
2	05/03/20	Apresentação do Curso. Seção 1.1 de apple.pdf: notação de Einstein, notação vetorial, nabla, gradiente, divergente.	Apresentação do Curso. Seção 1.1 de apple.pdf: notação de Einstein, notação vetorial, nabla, gradiente, divergente.
4	10/03/20	Seção 1.2: Laplaciano, misturas, Regra de Leibniz, Teorema do Transporte de Reynolds, equação da continuidade.	
5	12/03/20	Seção 2.1: Concentração, Lei de Fick, fluxo de massa através de uma superfície, equação da difusão-advecção na forma conservativa, equação da difusão-advecção na forma não-conservativa.	
7	17/03/20	Seção 2.2: Tensor de difusividade, representação de tensores em uma base cartesiana, produtos generalizados entre tensores de ordens diferentes, divergência de um tensor, gradiente de um vetor. Dedução final da equação de difusão-advecção.	
8	19/03/20	<b>P1</b>	
10	24/03/20	Seção 3.1: Transformação de similaridade. O Problema de Rayleigh para a concentração. A matriz dimensional. A redução a uma ODE via dois parâmetros adimensionais. A redução a uma ODE via alongamento de coordenadas. A obtenção da ODE por meio da regra da cadeia.	
11	26/03/20	Seção 3.2: O problema de Sutton, e a generalização de Brutsaert-Yeh: é possível obter a transformação de similaridade por meio de alongamento de coordenadas?	
13	31/03/20	Casamento ou correspondência assintótica (van Dyke, p. 78)	
14	02/04/20	A função corrente e a eliminação da pressão nas equações bidimensionais de Navier-Stokes	
16	07/04/20	A camada-limite de Blasius. Adimensionalização e solução externa.	
17	09/04/20	A camada-limite de Blasius: Solução interna	
	10/04/20	<b>Feriado:</b> 6a Feira Santa	
18	14/04/20	<b>P2</b>	
19	16/04/20	A camada-limite turbulenta em um tubo com gradiente de pressão: apresentação das equações governantes. (Mellor, 1972)	
21	21/04/20	<b>Feriado:</b> Tiradentes	

22	23/04/20	Alongamento de coordenadas para a camada-limite turbulenta. O casamento assintótico e a os perfis logarítmicos.	
24	28/04/20	As equações de segunda ordem.	
25	30/04/20	O alongamento de coordenadas para as equações de segunda ordem, e a lei de Kolmogorov para a região de concordância.	
	01/05/20	<b>Feriado:</b> Dia do Trabalho	
26	05/05/20	Material adicional.	
27	07/05/20	Material adicional.	
29	12/05/20	Material adicional.	
30	14/05/20	Material adicional.	
32	19/05/20	Material adicional.	
33	21/05/20	<b>P3</b>	

## Avaliação

A disciplina é trimestral. A avaliação da disciplina é contínua: haverá 3 exames (P1, P2, P3) aproximadamente mensais.

## Referências

Notas de aula: disponíveis em <https://nldias.github.io/teaching.html>

Butkov, E. (1988). Física matemática. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.

Dias, N. L. (2014). Pequena Introdução aos Números. Editora Intersaberes, Curitiba.

Dias, N. L. (2017, 2018). Uma Introdução aos Métodos Matemáticos para Engenharia. Disponível em <https://nldias.github.io>

Greenberg, M. D. (1998). Advanced engineering mathematics. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458, 2a edição.

van Dyke, M. D. (1964). Perturbation methods in fluid mechanics. *Academic Press*.