

adminTEA-010 Matemática Aplicada I

Prof. Nelson Luís Dias (Centro Politécnico, DEA: 3361-3012)
nldias@ufpr.br

Ensalamento e Horário: 07:30 – 09:10
2as, 4as e 6as PM-01

Objetivos Didáticos

A Disciplina TEA010 tem por objetivo aprofundar o domínio pelo aluno de modelos matemáticos analíticos e numéricos aplicáveis à Engenharia Ambiental. A disciplina incluirá aplicações de: álgebra linear, equações diferenciais ordinárias, técnicas de transformadas, campos escalares e vetoriais, teoremas vetoriais, a problemas de Mecânica dos Fluidos, Hidrologia, Meteorologia, Química Ambiental e Ecologia, devendo enfatizar a capacidade de formular e de resolver alguns problemas típicos (dispersão, reações químicas, dinâmica de populações, etc.) de importância em Engenharia Ambiental.

Unidades Didáticas

1	Análise Dimensional e Ferramentas Computacionais
2	Solução numérica de Polinômios, Integrais, Séries e EDO's
3	Geometria & Álgebra
4	Solução de Sistemas de Equações Lineares
5	Funções no \mathbb{R}^n
6	Equações Diferenciais Ordinárias
7	Variáveis Complexas
8	Soluções de EDO's em Séries de Potências
9	Transformada de Laplace

Programa

Aula	Data	Conteúdo Previsto	Conteúdo Realizado
1	seg, 26/02/2024	Apresentação do Curso. Análise dimensional.	
2	qua, 28/02/2024	Análise dimensional.	
3	sex, 01/03/2024	Análise dimensional	
4	seg, 04/03/2024	📄 Ferramentas computacionais: Sistemas operacionais, editores de texto, linha de comando. Strings, inteiros.	
5	qua, 06/03/2024	📄 Ferramentas computacionais. números de ponto flutuante. Curva de permanência.	
6	sex, 08/03/2024	📄 Ferramentas computacionais: Arquivos de texto e binários. Maxima.	
7	seg, 11/03/2024	📄 Métodos numéricos: integração.	
8	qua, 13/03/2024	📄 Métodos numéricos: séries.	
9	sex, 15/03/2024	📄 Métodos numéricos: equações diferenciais.	
10	seg, 18/03/2024	📄 Métodos numéricos: equações diferenciais.	
11	qua, 20/03/2024	Vetores, Álgebra Linear.	
12	sex, 22/03/2024	Aplicações geométricas.	
13	seg, 25/03/2024	Produto escalar. Convenção de Einstein. Ortogonalização de Gram-Schmidt.	
14	qua, 27/03/2024	P1	
	sex, 29/03/2024	Feriado: 6ª feira santa.	
15	seg, 01/04/2024	O Símbolo de permutação. Produto vetorial. Produto misto.	
16	qua, 03/04/2024	Determinante. Funções lineares. Teorema da representação. Transformações lineares.	
17	sex, 05/04/2024	Rotações. Sistemas de equações lineares	
18	seg, 08/04/2024	Teorema dos Pis.	
19	qua, 10/04/2024	Autovalores e autovetores	
20	sex, 12/04/2024	Transformações simétricas; transformações definidas e indefinidas.	
21	seg, 15/04/2024	Sistemas de equações lineares: diagonalização. Sistemas de EDOs.	
22	qua, 17/04/2024	Funções no \mathbb{R}^n : regra da cadeia, séries de Taylor, Teorema da função implícita	
23	sex, 19/04/2024	Teorema da função implícita, Jacobiano.	
24	seg, 22/04/2024	A Regra de Leibnitz	
25	qua, 24/04/2024	Comprimentos, áreas e volumes	
26	sex, 26/04/2024	Comprimentos, áreas e volumes	
27	seg, 29/04/2024	Comprimentos, áreas e volumes	
	qua, 01/05/2024	Feriado	
28	sex, 03/05/2024	Divergência, gradiente, rotacional	
29	seg, 06/05/2024	Mudança de coordenadas. Teoremas de Gauss e Stokes	
30	qua, 08/05/2024	Campos irrotacionais.	
31	sex, 10/05/2024	P2	
32	seg, 13/05/2024	Equações diferenciais ordinárias. Classificação, EDOs de ordem 1	
33	qua, 15/05/2024	EDOs linearizáveis. Eliminação da variável independente.	
34	sex, 17/05/2024	Diferenciais exatas. Fator integrante. EDOs lineares de ordem 2 com coeficientes constnates.	
35	seg, 20/05/2024	Problemas adicionais com EDOs.	
36	qua, 22/05/2024	Variáveis complexas: funções plurívocas, cortes.	

		Condições de Cauchy-Riemman, funções harmônicas.	
37	sex, 24/05/2024	Sequências e séries.	
38	seg, 27/05/2024	Integração de contorno: Teorema de Cauchy, deformação de caminho	
39	qua, 29/05/2024	Fórmula integral de Cauchy, Séries de Taylor e Laurent	
40	sex, 31/05/2024	Livre	
41	seg, 03/06/2024	Cálculo de séries de Laurent	
42	qua, 05/06/2024	Teorema dos Resíduos	
43	sex, 07/06/2024	Teorema dos Resíduos	
44	seg, 10/06/2024	Solução de EDOs em série: motivação, Teorema de Frobenius, caso (i)	
45	qua, 12/06/2024	Solução de EDOs em série: Teorema de Frobenius, caso (ii)	
47	sex, 14/06/2024	Solução de EDOs em série: Teorema de Frobenius, caso (iii)-a	
47	seg, 17/06/2024	Solução de EDOs em série: Teorema de Frobenius, caso (iii)-b	
48	qua, 19/06/2024	Revisão ou Transf. de Laplace	
49	sex, 21/06/2024	Revisão ou Transf. de Laplace	
50	seg, 24/06/2024	Revisão ou Transf. de Laplace	
51	qua, 26/06/2024	P3	
52	sex, 28/06/2024	S	
53	qua, 03/07/2024	F	

Avaliação

A disciplina é semestral. A avaliação da disciplina consiste de 3 exames parciais (P1, P2, P3), um exame substitutivo S e um exame final F. Os alunos poderão solicitar revisão de prova durante 3 dias úteis após a promulgação da nota. Após esse prazo, não será concedida nenhuma revisão. As soluções são disponibilizadas eletronicamente em <https://www.nldias.github.io>, juntamente com as notas.

A média parcial, P, será $P = (P1+P2+P3)/3$. O resultado parcial é: Alunos com $P < 40$ estão reprovados. Alunos com $P \geq 70$ estão aprovados. Para os alunos aprovados nesta fase, a sua média final é $M = P$. Alunos com $40 \leq P < 70$ farão o exame final F. Calcula-se a média final $M = (P + F)/2$. Alunos que obtiverem $M \geq 50$ estão aprovados. Alunos com $M < 50$ estão reprovados. Todas as contas são feitas com 2 algarismos significativos com arredondamento para cima.

Textos para estudo

O texto adotado para este curso é a versão mais recente de Dias [2017,2018]. Um bom material adicional para a UD 1 é Versteeg e Malalasekera [2007]. O livro de Michael Greenberg [Greenberg, 1998] permanece sendo, provavelmente, um dos melhores textos de matemática aplicada existentes, e é recomendado como material adicional. Além disso, nele você encontrará uma grande quantidade de exercícios adicionais que complementam os exercícios resolvidos e propostos no livro texto. O livro de Dias [2014] contém bastante informação sobre a Matemática de ensino fundamental e médio, e pode ajudar a rever conceitos algébricos.

Estudo individual

Reserve pelo menos 6 horas semanais para o estudo em casa desta disciplina. Leia a teoria no livro, evitando pular direto para exemplos e exercícios. Digite e rode os exemplos computacionais; faça os trabalhos computacionais individualmente, e não deixe para a última

hora. Entenda a teoria, principalmente as deduções. Essa é a única maneira de estudar e entender matemática. Evite estudar apenas pelo caderno. Procure depois fazer o maior número possível de problemas, mas cuidado: evite fazer problemas apenas sobre uma parte da matéria. Planeje cuidadosamente seu tempo de estudo para que você consiga fazer exercícios sobre toda a matéria.

Referências

- 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, 2024). 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.
- Versteeg, H. K. e Malalasekera, W. (2007). An Introduction to Computational Fluid Dynamics. Pearson Prentice-Hall.