

TEA-010 Matemática Aplicada I

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

Ensalamento e Horário

2as 4as 6as sala PM-02 07:30--09:10

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	02/03/20	Apresentação do Curso. Análise dimensional.	
2	04/03/20	🖨️ Instalação de editor de texto (Notepad++) e Python (Miniconda): traga seu computador! Análise dimensional.	
3	06/03/20	🖨️ Ferramentas computacionais	
4	09/03/20	🖨️ Ferramentas computacionais. Polinômios. Integrais: regra do trapézio simples.	
5	11/03/20	🖨️ Polinômios e integrais.	
6	13/03/20	🖨️ Solução numérica de eq dif --- Euler. Solução numérica de eq dif --- Runge-Kutta unidimensional	
7	16/03/20	🖨️ Solução numérica de eq dif --- Aplicações.	
8	18/03/20	🖨️ Solução numérica de eq dif --- Aplicações.	
9	20/03/20	P1	
10	23/03/20	Vetores e Álgebra Linear. Reunião sobre o estado de desenvolvimento do TC	
11	25/03/20	Vetores e Álgebra Linear.	
12	27/03/20	Aplicações Geométricas.	
13	30/03/20	Determinantes e hipervolumes.	
14	01/04/20	O Teorema da Representação.	
15	03/04/20	Rotações	
16	06/04/20	Rotações	
17	08/04/20	Sistemas de Equações Lineares	
	10/04/20	Feriado: 6a Feira Santa	
18	13/04/20	Teorema dos Pi's.	
19	15/04/20	Autovalores e autovetores.	
20	17/04/20	Funções no \mathbb{R}^n . Teorema da função implícita.	
21	20/04/20	Livre	
22	22/04/20	Teorema da função implícita.	
23	24/04/20	P2	
24	27/04/20	Integrais de linha e de superfície. Agendamento das defesas do TC	
25	29/04/20	Integral de superfície. Agendamento das defesas do TC	
	01/05/20	Feriado: Dia do Trabalho	
26	04/05/20	Integral de volume.	
27	06/05/20	Integral de volume.	
28	08/05/20	Operadores diferenciais: divergente, gradiente, rotacional.	
29	11/05/20	Teoremas integrais e aplicações.	
30	13/05/20	Teoremas integrais e aplicações.	
31	15/05/20	EDO's: classificação, ordem 1.	
32	18/05/20	EDO's de ordem 1. EDO's ordem 2.	
33	20/05/20	EDO's de ordem 2: + exemplos	
34	22/05/20	Equação de Euler. Números complexos.	
35	25/05/20	Raízes da equação $z = a^{1/n}$, fórmula de Euler.	
36	27/05/20	Funções plurívocas.	
37	29/05/20	P3	
38	01/06/20	Cauchy-Riemman, Teorema de Cauchy, Fórmula Integral de Cauchy.	
39	03/06/20	Fórmula Integral de Cauchy. Séries de Taylor e de Laurent.	

40	05/06/20	Teorema dos resíduos	
41	08/06/20	Teorema dos resíduos, Introdução a Frobenius	
42	10/06/20	Método de Frobenius, i, ii	
	12/06/20	Livre	
43	15/06/20	Método de Frobenius, iii-a	
44	17/06/20	Método de Frobenius, iii-b. Transformada de Laplace: definição e existência.	
45	19/06/20	Cálculo de algumas transformadas. Transformadas de Laplace: propriedades, convolução, mudança de origem.	
47	22/06/20	Transformadas de Laplace: truques, inversão.	
	24/06/20	Transformadas de Laplace: solução de EDOs.	
47	26/06/20	P4	
48	06/07/20	F	

Avaliação

A disciplina é semestral. A avaliação da disciplina é contínua: haverá 4 exames parciais (P1, P2, P3, P4) aproximadamente mensais, e 1 trabalho computacional (TC), seguidos de um exame final F. O conteúdo de todos os exames é cumulativo. Os alunos poderão solicitar revisão de prova durante o período até a promulgação da nota do exame posterior. Após esse prazo, não será concedida nenhuma revisão. Os alunos que fizerem a revisão de prova devem comparecer à sala do professor com uma cópia impressa da solução da prova, devidamente estudada. As soluções são disponibilizadas eletronicamente em <https://www.nldias.github.io>, juntamente com as notas.

A média parcial, P, será a média de:

- P4 (obrigatoriamente): peso 1.
- As duas maiores notas entre P1, P2 e P3: peso 1 para cada uma das duas.
- TC: peso 1.

A ausência na P4 obriga o aluno a fazer a F, que contará como substituta da P4 e, eventualmente, como a própria F. 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.

A sistemática dos exames é a seguinte: para cada prova, eu gero um mapa de prova aleatoriamente, com o nome e a posição dos alunos. Ao chegar à porta da sala de aula, verifique no mapa a sua posição durante a prova. O caderno de prova já estará distribuído, com seu número bem visível. Deixe todo o seu material junto ao quadro negro, e sente-se: tenha com você apenas um estojo contendo: caneta azul, lápis ou lapiseira, apontador, e borracha. Neste curso, não será permitido o uso de calculadoras, exceto quando explicitamente indicado antes de alguma prova. O mapa de prova torna o seu início muito rápido e confortável para você.

É proibido usar telefones celulares durante a prova. É proibido usar bonés, turbantes, etc., durante a prova, exceto por motivos religiosos, e nesse caso o aluno/aluna fica proibido de retirar a cobertura durante a prova. É proibido deixar a sala após o início da prova. Portanto, vá ao banheiro antes, desligue o seu celular e deixe-o junto com o resto do material dentro de sua pasta ou mochila, verifique suas lentes de contato, óculos, etc.. Após o início da prova, você só se retirará após entregar a prova.

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