

TEA-010 Matemática Aplicada I

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

Ensalamento e Horário

2as 4as 6as em <https://conferenciaweb.rnp.br/webconf/nelson-luis-da-costa-dias>

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	Provas
1	03/05/21	Apresentação do Curso. Análise dimensional.		
2	05/05/21	🖨️ Instalação de editor de texto (Geany) e Python (Miniconda): Análise dimensional.		
3	07/05/21	🖨️ Ferramentas computacionais		
4	10/05/21	🖨️ Ferramentas computacionais. Polinômios. Integrais: regra do trapézio simples.		
5	12/05/21	🖨️ Polinômios e integrais.		
6	14/05/21	🖨️ Solução numérica de eq dif --- Euler. Solução numérica de eq dif --- Runge-Kutta unidimensional		P1A
7	17/05/21	🖨️ Runge Kutta vetorial --- Aplicações.		
8	19/05/21	🖨️ Solução numérica de eq dif --- Aplicações.		
9	21/05/21	Vetores e Álgebra Linear.		P1B
10	24/05/21	Vetores e Álgebra Linear. Aplicações Geométricas.		
11	26/05/21	Determinantes e hipervolumes.		
12	28/05/21	O Teorema da Representação.		
13	31/05/21	Rotações		
14	02/06/21	Rotações		
15	04/06/21	Sistemas de Equações Lineares		
16	07/06/21	Teorema dos Pi's.		
17	09/06/21	Autovalores e autovetores.		
18	11/06/21	Funções no \mathbb{R}^n . Teorema da função implícita.		P2A
19	14/06/21	Teorema da função implícita.		
20	16/06/21	Integrais de linha.		
21	18/06/21	Integral de superfície.		P2B
22	21/06/21	Integral de volume.		
23	23/06/21	Integral de volume.		
24	25/06/21	Operadores diferenciais: divergente, gradiente, rotacional.		
25	28/06/21	Teoremas integrais e aplicações.		
26	30/06/21	Teoremas integrais e aplicações.		
27	02/07/21	EDO's: classificação, ordem 1.		
28	05/07/21	EDO's de ordem 1. EDO's ordem 2.		
29	07/07/21	EDO's de ordem 2: + exemplos		
30	09/07/21	Equação de Euler. Números complexos.		P3A
31	12/07/21	Raízes da equação $z = a^{1/n}$, fórmula de Euler.		
32	14/07/21	Funções plurívocas.		
33	16/07/21	Cauchy-Riemman, Teorema de Cauchy, Fórmula Integral de Cauchy.		P3B
34	19/07/21	Fórmula Integral de Cauchy. Séries de Taylor e de Laurent.		
35	21/07/21	Teorema dos resíduos		
36	23/07/21	Teorema dos resíduos, Introdução a Frobenius		
37	26/07/21	Método de Frobenius, i, ii		
38	28/07/21	Método de Frobenius, iii-a		
39	30/07/21	Método de Frobenius, iii-b.		
40	02/08/21	Cálculo de algumas transformadas. Transformadas de Laplace: propriedades, convolução, mudança de origem.		

41	04/08/21	Transformadas de Laplace: truques, inversão.		
42	06/08/21	Transformadas de Laplace: solução de EDOs.		P4A
43	09/08/21	Revisão		
44	11/08/21	Revisão		
45	13/08/21	Revisão		P4B
47	16/08/21			FA
47	18/08/21			
48	20/08/21			FB

Avaliação

A disciplina é semestral. A avaliação da disciplina é contínua: haverá 4 exames parciais (P1, P2, P3, P4) aproximadamente mensais, seguidos de um exame final F. Os exames serão postados até 09:30 da data marcada, e deverão ser executados individualmente e entregues em 24 horas, em formato pdf, e assinados segundo modelo disponível em <https://www.nldias.github.io>.

Cada exame indicado acima com a letra “A” terá sua segunda chamada indicada com a letra “B” realizada uma semana depois. Todos os alunos poderão fazer, se desejarem a segunda chamada, e a nota correspondente será a maior entre os exames “A” e “B”.

O conteúdo de todos os exames é cumulativo. Os alunos poderão solicitar revisão de prova durante 5 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 $P = (P1+P2+P3+P4)$. 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, 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.