

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.