

## TEA013: Matemática Aplicada II

Professor: Emílio Graciliano Ferreira Mercuri, D.Sc.  
Departamento de Engenharia Ambiental - DEA,  
Universidade Federal do Paraná - UFPR  
mercuri@ufpr.br

Disciplina TEA013 – Matemática Aplicada II (90h), Curso de Graduação em Engenharia Ambiental.  
Abaixo encontram-se detalhadas maiores informações a respeito da disciplina.

### Ementa

A seguir são enumerados os tópicos da ementa da disciplina:

1. Ferramentas computacionais e solução numérica com diferenças finitas de equações diferenciais parciais: análise de estabilidade de von Neumann e exemplos escolhidos entre a equação da difusão, equação da onda, equação de Laplace, e outras de uso comum em Engenharia Ambiental.
2. Análise linear, sistemas lineares em Engenharia.
3. Séries e Transformadas de Fourier. Solução de equações diferenciais, análise espectral e análise de periodicidade em séries de dados naturais.
4. Funções de Green e Identidades de Green em Engenharia: Hidrógrafa Unitária Instantânea, Problemas de Dispersão de Poluentes.
5. Teoria de Sturm-Liouville e algumas funções especiais adicionais (Legendre, Laguerre, Hermite). Importância da teoria no método de separação de variáveis para equações diferenciais parciais.
6. Equações Diferenciais Parciais: problemas lineares e não-lineares em escoamentos na atmosfera, nos oceanos, em rios e no solo, e problemas de dispersão de poluentes.
7. Classificação e o método das características: escoamento em canais. Solução por separação de variáveis, transformadas integrais e transformada de Boltzmann.

### Sistema de Avaliação

As avaliações têm pontuação máxima de 100 pontos.

A avaliação é composta por:

- 4 provas:  $N_1, N_2, N_3, N_4$
- 1 trabalho:  $N_5$

A Média  $M$  é dada pela seguinte fórmula:

$$M = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 N_i$$

Ao final do semestre o acadêmico será **aprovado** ou **reprovado** de acordo com os seguintes critérios:

SE  $M \geq 70 \rightarrow$  o aluno é APROVADO com Nota Final  $\mathbf{NF} = M$

SE  $M < 40 \rightarrow$  o aluno é REPROVADO

SE  $40 \leq M < 70 \rightarrow$  o aluno tem direito a realizar a PROVA FINAL  $F$

SE  $(F + M)/2 \geq 50 \rightarrow$  o aluno é APROVADO com Nota Final  $\mathbf{NF} = (F + M)/2$

SE  $(F + M) < 50 \rightarrow$  o aluno é REPROVADO com Nota Final  $\mathbf{NF} = (F + M)/2$

## Presença

Se o acadêmico obtiver presença menor do que 75%, será considerado REPROVADO por frequência.

## Objetivos didático-pedagógicos

A Disciplina TEA013 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, espaços vetoriais normados, séries de Fourier e transformadas de Fourier, assim como diversas técnicas de solução de equações numéricas e analíticas diferenciais parciais. Essas técnicas são ilustradas com problemas em Mecânica dos Fluidos, Hidrologia, Meteorologia, Química Ambiental e Ecologia, enfatizando-se a capacidade de formular e de resolver alguns problemas típicos (dispersão, reações químicas, dinâmica de populações, etc.) de importância em Engenharia Ambiental.

## Atendimento aos alunos

O atendimento aos alunos pode ser agendado e deverá ocorrer na minha sala, localizada no Edifício de Administração do Politécnico, 1° Andar.

## Bibliografia Básica

Livro texto:

- N. L. C. Dias. *Uma introdução aos métodos matemáticos para engenharia*. Curitiba, 2017.
- M. D. Greenberg. *Advanced Engineering Mathematics*. Prentice-Hall, New Jersey, 1998.
- W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery. *Numerical Recipes in C*, 2nd Edition. Cambridge Univ. Press, 1992.
- E. Kreyszig. *Matemática Superior para Engenharia*. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 2009.

## Bibliografia Complementar

- Mary L Boas. *Mathematical Methods in the Physical Sciences*. John Wiley, New Jersey, 2006.
- M. Abramowitz and I. Stegun. *Handbook of Mathematical Functions*. Dover, New York, 1972.