



EAMB7024: Métodos Numéricos em Engenharia Ambiental

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

Disciplina EAMB7024 – Métodos Numéricos em Engenharia Ambiental (45h, 3 créditos) do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental e do Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia da UFPR.

Abaixo encontram-se a ementa, o sistema de avaliação, a bibliografia e os objetivos da disciplina.

Ementa

A seguir são enumerados os tópicos da ementa da disciplina:

1. Introdução. Python, Numpy.
2. Método de Euler, Método de Heun
3. Família dos métodos de Runge-Kutta
4. Série de Taylor, equações da advecção e difusão.
5. Dinâmica dos Fluidos Computacional. Equação de Burgers.
6. Classificação e características das equações diferenciais parciais.
7. Equações de diferenças finitas: aproximação por diferenças finitas, discretização espacial e temporal, discretizações multidimensionais, consistência, convergência e estabilidade, formulações de ordem elevada.
8. Técnicas de solução numérica: sistemas lineares, métodos diretos, métodos iterativos, método de Gauss-Seidel, método de sobre-relaxação, condições de contorno tipo Neumann.
9. Esquemas explícitos e implícitos.
10. Equações parabólicas, equações elípticas, equações hiperbólicas
11. Método dos Elementos Finitos.
12. Aplicações em problemas ambientais: modelagem de aquíferos, dispersão em rios, modelos ecológicos, estabilidade de encostas.

Sistema de Avaliação

A avaliação será realizada por meio de provas, trabalhos escritos e seminários. Ela é composta por:

- 2 provas: P_1 e P_2
- 2 trabalhos: T_1 e T_2



O aproveitamento dos alunos na disciplina será avaliado por meio de provas, trabalhos e seminários. A avaliação deverá seguir os seguintes conceitos:

- I) A = Excelente
- II) B = Muito Bom
- III) C = Bom
- IV) D = Insuficiente

Presença

A frequência mínima exigida na disciplina é de 75 % (setenta e cinco) por cento.

Atendimento aos alunos

O atendimento aos alunos pode ser realizado via e-mail ou na minha sala, localizada no Edifício de Administração do Politécnico, 3° Andar, sala 7.

Bibliografia

- CFD Python: 12 steps to Navier-Stokes. Lorena A. Barba group. <https://lorenabarba.com/blog/cfd-python-12-steps-to-navier-stokes/>
- Boyce, W. E., & DiPrima, R. C. (1985). Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno. Guanabara Dois.
- Abbott, M. B., Basco, D. R. Computational fluid dynamics - an introduction for engineers. NASA STI/Recon Technical Report A 90 (1989).
- Dias, N. L. C. Uma introdução aos métodos matemáticos para engenharia. Curitiba: Edição do Autor, 2017.
- Durrant, D.R., Numerical Methods for Wave Equations in Geophysical Fluid Dynamics. Springer-Verlag New York Inc., New York, NY, 1999
- Fortuna, A. O., Técnicas Computacionais para Dinâmica dos Fluidos: Conceitos Básicos e Aplicações. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2000.
- Hamming, R.W., Numerical Methods for Scientists and Engineers, 2nd. ed. Dover Publications, Inc., New York, NY, 1973
- Pastor, John. Mathematical ecology of populations and ecosystems. John Wiley & Sons, 2011.

Bibliografia Complementar

- Leonard, B. P. (1979). A stable and accurate convective modelling procedure based on quadratic upstream interpolation. Computer methods in applied mechanics and engineering, 19(1), 59-98.
- Basco, D. R. (1984). An Implicit, Wiggle-free, and Accurate Upstream Finite-difference Algorithm for the One-dimensional Transport-diffusion Equation. US Army Engineer Waterways Experiment Station, Environmental Laboratory.