

# TEA775-2015-1-A, 1/2015: Métodos estocásticos para Matemática e Ciências

Profs. Nelson Luís Dias (nldias@ufpr.br; 3320-2025) e  
Ailín Ruiz de Zárate (ailin@ufpr.br)

4 de fevereiro de 2015

## Ensalamento e horário

2<sup>as</sup>, 4<sup>as</sup>, CESEC Sala 1, 09:30–11:10.

## Descrição e ementa da disciplina

Esta disciplina está sendo ofertada nos moldes da disciplina “Mathematics 220, spring 2011, Stochastic methods in mathematics and science.” (<https://math.berkeley.edu/~chorin/math220.html>), cujo livro-texto está disponível em <https://math.berkeley.edu/~chorin/math220/book.pdf>

Nossa intenção é cobrir um sub-conjunto da disciplina de Berkeley, cobrindo os capítulos 1, 2, 3 e 4 do livro-texto.

**Ementa:** Mínimos quadrados, bases ortonormais e análise de Fourier. Probabilidade: definições básicas, teorema do limite central, probabilidade condicional e teorema de Bayes. Movimento browniano, medida de Wiener, equação de Langevin, equações diferenciais estocásticas. Processos estocásticos estacionários, função de autocorrelação e espectro, previsão e assimilação de dados.

## Unidades Didáticas

- 
- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1 | Introdução, análise de Fourier       |
| 2 | Teoria de Probabilidade              |
| 3 | Movimento Browniano                  |
| 4 | Processos estocásticos estacionários |
-

## Programa

**Atenção:** Este é um planejamento. O conteúdo individual das aulas poderá variar de acordo com o andamento da disciplina.

Aula	Livro-texto	Dia	Data	Conteúdo
1	1.1–1.2	2 <sup>a</sup>	2/3	Mínimos quadrados e bases ortonormais.
2	1.3	4 <sup>a</sup>	4/3	Séries de Fourier
3	1.4	2 <sup>a</sup>	9/3	Transformada de Fourier
4	1.5	4 <sup>a</sup>	11/3	Exemplos
5	2.1–2.2	2 <sup>a</sup>	16/3	Definições, valor esperado
6	2.3–2.4	4 <sup>a</sup>	18/3	Monte-Carlo e estimação paramétrica
7	2.5	2 <sup>a</sup>	23/3	Teorema do limite central
8	2.6–2.7	4 <sup>a</sup>	25/3	Probabilidade condicional, Teorema de Bayes
9	3.1–3.2	2 <sup>a</sup>	30/3	Definição, e relação com a equação da difusão
10	3.3	4 <sup>a</sup>	1/4	Solução com passeios aleatórios
11	3.4–3.5	2 <sup>a</sup>	6/4	Medida de Wiener e equação da difusão com potencial
12	3.6–3.7	4 <sup>a</sup>	8/4	Notação, mais relações com a equação da difusão
13	3.8–3.9	2 <sup>a</sup>	13/4	A equação de Langevin e um problema não-linear
		4 <sup>a</sup>	15/4	Recesso (Tiradentes)
14		2 <sup>a</sup>	20/4	Prova 1
15	3.10–3.11	4 <sup>a</sup>	22/4	Equações diferenciais estocásticas, exemplos
16	4.1	2 <sup>a</sup>	27/4	Definição de processo estocástico
17	4.2	4 <sup>a</sup>	29/4	Covariância, espectro. Covariância cruzada, espectro cruzado
18	4.3	2 <sup>a</sup>	4/5	Uma breve introdução à teoria de Kolmogorov para o espectro da turbulência
19	4.4	4 <sup>a</sup>	6/5	Medidas aleatórias e transformadas de Fourier aleatórias
20	4.5	2 <sup>a</sup>	11/5	Previsão
21	4.6	4 <sup>a</sup>	13/5	Assimilação de dados
22	4.7	2 <sup>a</sup>	18/5	Exemplos
23		4 <sup>a</sup>	20/5	Prova 2

## Avaliação

Duas provas.

## Referências Bibliográficas

Stochastic Tools for Mathematics and Science, Alexandre J. Chorin and Ole H. Hald: <https://math.berkeley.edu/~chorin/math220/book.pdf>.