

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