

PPGEE - UFRGS
PROCESSOS ESTOCÁSTICOS
Prof. Dr. Alexandre Sanfelici Bazanella
2º semestre 2022

CARGA HORÁRIA:

4 (quatro) créditos; 4 (quatro) horas-aulas semanais

SÚMULA:

- Revisão de probabilidade e estatística: axiomas da probabilidade, independência, variáveis aleatórias discretas e contínuas
- Variáveis aleatórias vetoriais
- Estimação e propriedades de estimadores
- Conceitos fundamentais de processos estocásticos
- Espectro de potência
- Resposta de sistemas lineares a sinais aleatórios

OBJETIVOS:

Familiarizar o aluno com os conceitos teóricos fundamentais de processos estocásticos. Familiarizar o aluno com a abordagem não determinística para o tratamento de problemas com incertezas. Preparar o aluno para o estudo de problemas de filtragem, estimação de estado, identificação de parâmetros, aprendizado de máquina, decisão e controle baseados em dados, bem como para pesquisa nesses temas e suas aplicações .

METODOLOGIA DE ENSINO:

A disciplina é composta por aulas expositivas, resolução de problemas propostos e apresentação oral pelos alunos de relatos com os resultados destas resoluções. As aulas expositivas serão majoritariamente presenciais, sendo que de cada quatro aulas, uma será realizada de forma remota e possivelmente assíncrona. As apresentações orais dos alunos serão realizadas durante as aulas expositivas presenciais.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Frequência. Será reprovado por Falta de Frequência (FF), independentemente de seu desempenho nas atividades de avaliação, o aluno que não obtiver frequência suficiente, de acordo com o Regimento Geral da Universidade (RGU), Art. 134: “é obrigatória a frequência dos alunos às atividades didáticas, considerando-se reprovado aquele que, ao término do período letivo, houver deixado de frequentar mais de 25% (vinte e cinco por cento) da carga horária prevista no plano da disciplina.”

Serão realizadas três avaliações . Estas avaliações consistirão de duas provas escritas, realizadas presencialmente, e um trabalho individual que deve ser apresentado na forma de relatório escrito e também de forma oral. A nota final, que subsidiará a atribuição de conceito, será formada pela média ponderada das três avaliações , o trabalho tendo peso 0,4 e as duas provas com pesos iguais. O desempenho na apresentação oral em sala de aula das soluções dos problemas do livro-texto também será avaliado, mas terá contribuição apenas marginal na atribuição do conceito.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] L.A. Aguirre; **Introdução à Identificação de Sistemas**; 3ª edição; Editora da UFMG, 2007.
- [2] B.D.O. Anderson, J.B. Moore; **Optimal Filtering**; Dover, 1979.
- [3] A. Leon-Garcia. **Probability, Statistics and Random Processes for Electrical Engineering**; 3ª Edição, Pearson, 2008.
- [4] L. Ljung; **System Identification - Theory for the User**; 2a ed.; Prentice Hall, 1999.
- [5] A. Papoulis; **Probability, Random Variables and Stochastic Processes**; Prentice-Hall International, 1965.

PROGRAMA:

Será adotado o livro-texto [3]; os números na lista abaixo referem-se aos capítulos e seções do livro-texto.

- Conceitos básicos de probabilidade - Capítulo 2
 - Experimentos aleatórios - 2.1
 - Teoria dos conjuntos - 2.2
 - Axiomas da probabilidade - 2.3
 - Probabilidade condicional - 2.4
 - Independência - 2.5
 - Geradores de números aleatórios - 2.7
- Variáveis aleatórias - Capítulos 3 e 4
 - Definições - 3.1
 - Variáveis discretas - 3.2
 - Funções distribuição e funções densidade - 4.1 e 4.2
 - Esperança - 4.3
 - Variáveis aleatórias gaussianas - 4.4.3
 - Funções de variáveis aleatórias - 4.5
- Variáveis aleatórias vetoriais - Capítulo 6

- Definições - 6.1
 - Funções de variáveis aleatórias vetoriais - 6.2
 - Esperança e covariância - 6.3
 - Variáveis aleatórias conjuntamente gaussianas - 6.4
 - Estimação - 6.5
- Somas de variáveis aleatórias - Capítulo 7
 - Variáveis aleatórias I.I.D. - 7.1
 - Lei dos grandes números - 7.2
 - Teorema do limite central - 7.3
- Estatísticas - Capítulo 8
 - Distribuições amostradas - 8.1
 - Estimação de parâmetros - 8.2
 - Estimação de máxima verossimilhança - 8.3
 - Intervalos de confiança - 8.4
- Processos estocásticos - Capítulo 9
 - Definições - 9.1
 - Especificações - 9.2
 - Processos de tempo discreto - 9.3
 - Processos gaussianos - 9.5
 - Estacionariedade - 9.6
 - Cálculo com processos estocásticos - 9.7
 - Ergodicidade - 9.8
- Processamento de sinais aleatórios - Capítulo 10
 - Espectro de potência - 10.1
 - Resposta de sistemas lineares - 10.2
 - Teorema da amostragem - 10.3
 - Filtragem - 10.4, 10.5
 - Métodos numéricos - 10.7

CRONOGRAMA:

Atividades	
Data	Conteúdo
08/08	2.1 - 2.5
10/08	2.7
15/08	3.1, 3.2
17/08	4.1, 4.2, 4.3, 4.4.3
22/08	R
24/08	4.5
29/08	6.1, 6.2
31/08	6.3, 6.4
05/09	R
07/09	NL
12/09	P1
14/09	6.5
19/09	7.1, 7.2, 7.3
21/09	R
26/09	8.1
28/09	8.2
03/10	8.3
05/10	8.4
10/10	SA
12/10	SA
17/10	CBA
19/10	CBA
24/10	P2
26/10	9.1, 9.2, 9.3
31/10	9.5, 9.6
02/11	NL
07/11	9.7, 9.8
09/11	10.1, 10.2
14/11	10.3
16/11	10.4, 10.5
21/11	10.4, 10.5
23/11	R
28/11	R
30/11	R
05/12	R
07/12	T

Legenda

R	aula remota
NL	dia não letivo
SA	seminários de andamento