



Universidade Federal  
de São João del-Rei

**COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES  
PLANO DE ENSINO**

<b>Disciplina: Processos Estocásticos para Engenharia</b>		<b>Período: 6º</b>	<b>Currículo: 2010</b>		
<b>Docente Responsável: Ana Cláudia Silva de Souza</b>		<b>Unidade Acadêmica: DETEM</b>			
<b>Pré-requisito: Estatística e Probabilidade</b>		<b>Correquisito:</b>			
<b>C.H. Total: 72h</b>	<b>C.H. Prática: 0h</b>	<b>C.H. Teórica: 72h</b>	<b>Grau: Bacharelado</b>	<b>Ano: 2024</b>	<b>Semestre: 1º</b>

**EMENTA**

Revisão da teoria de probabilidades: operações com conjuntos, eventos independentes e experimento de Bernoulli. A variável aleatória: funções de distribuição e densidade de probabilidade, distribuições e densidades condicionais, esperança, momentos e transformações de uma variável aleatória. Variáveis aleatórias múltiplas: vetores aleatórios, distribuição e densidade conjunta, independência estatística, Teorema do Limite Central, valor esperado de uma função de variáveis aleatórias, distribuição conjunta e variáveis aleatórias conjuntamente gaussianas. Processos aleatórios: estacionariedade, independência, funções de correlação, ergodicidade, processos aleatórios gaussianos. Características espectrais de processos aleatórios: densidade espectral de potência, relação entre densidade espectral de potência e função de autocorrelação, densidade espectral de potência cruzada, ruído branco e ruído colorido. Cadeias de Markov. Processos de Markov e teoria das filas.

**OBJETIVOS**

Fornecer aos alunos conceitos básicos relacionados a processos estocásticos. Ao final, os alunos deverão utilizar ferramentas básicas para modelar sinais aleatórios na área de telecomunicações.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

1. Introdução ao tema
2. Conceitos de probabilidade
  - 2.1 Probabilidade condicional
  - 2.2 Teorema de Bayes
  - 2.4 Eventos independentes
3. Variáveis aleatórias
  - 3.1 Definição e tipos de variáveis aleatórias
  - 3.2 Função de distribuição cumulativa
  - 3.3 Função densidade de probabilidade
  - 3.4 Variáveis aleatórias importantes
  - 3.5 Funções de uma variável aleatória
  - 3.6 Valor esperado de uma variável aleatória
  - 3.7 Variância
4. Múltiplas variáveis aleatórias
  - 4.1 Par de variáveis aleatórias
  - 4.2 Independência de duas variáveis aleatórias
  - 4.3 Probabilidade condicional e valor esperado condicional

- 4.4 Correlação e covariância de duas variáveis aleatórias
- 5. Soma de variáveis aleatórias
  - 5.1 Média amostral
  - 5.2 Teorema do limite central
- 6. Processos estocásticos
  - 6.1 Média, autocorrelação e autocovariância
  - 6.2 Processos estocásticos estacionários
  - 6.3 Processos estacionários ergódicos
- 7. Análise e Processamento de Sinais Aleatórios
  - 7.1 Densidade espectral de potência
  - 7.2 Resposta de Sistemas Lineares a Sinais Aleatórios
- 8. Cadeias de Markov
- 9. Teoria das filas

#### **METODOLOGIA DE ENSINO**

A distribuição da carga horária e metodologia de ensino estão previstas da seguinte forma:

- Exposição do conteúdo teórico e solução de dúvidas e exercícios, em sala de aula
- Atividades acadêmicas como lista de exercícios, avaliações, trabalhos.

#### **CONTROLE DE FREQUÊNCIA E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

Avaliação 1 (N1=4)

Avaliação 2 (N2=4)

Seminário (N3=2)

A nota final será a soma das três avaliações descritas acima:

$$N = N1+N2+N3$$

Para aprovação, o aluno deverá possuir média igual ou superior a 6,0 ( $N \geq 6,0$ ).

O controle de frequência será realizado prioritariamente por meio de assinatura do discente em lista de presença.

Para fins de aprovação, o aluno deverá, além da nota, cumprir no mínimo 75% da carga horária da disciplina.

Avaliação substitutiva: O aluno que desejar poderá realizar uma avaliação, ao final do semestre, que substituirá a menor nota entre as N1 e N2.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- 1) PAPOULIS, A., Probability, Random Variables and Stochastic Processes, Ed. McGraw Hill, 4a Ed., 2001.
- 2) GUBNER, J.A. Probability and Random Processes for Electrical and Computer Engineers, Cambridge University, 2006.
- 3) KOVÁCS, Z. L. Teoria das Probabilidades e Processos Estocásticos – Edição Acadêmica, USP, 1996.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- 1) SOARES, Jose Francisco ; FARIAS, Alfredo Alves de ; CESAR, Cibele Comini. Introdução à estatística. 2. ed.

Rio de Janeiro: LTC, 2003. 340 p.

2) PEEBLES J.R. Probability, random variables and random signal principles. 4rd ed, McGrawHill, Inc., 2001.

3) KAY, S. Intuitive Probability and Random Processes Using Matlab®, Springer, 2006.

4) LATHI, B. P. Modern Digital and Analog Communication System, 3rd ed, Oxford University Press, 1998.

5) MAGALHÃES, M. N.; Lima, A. C. Noções de probabilidade e estatística. 5a edição, Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

6) PICINBONO, B. Random Signals and Systems. Prentice Hall, Inc., 1993.

7) FONSECA, J. Simon da ; MARTINS, G. Andrade ; TOLEDO, G. Luciano. Estatística aplicada. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1985. 267 p.

---

Ana Cláudia Silva de Souza  
Docente Responsável

Aprovado pelo Colegiado em     /     /

---

Prof. Ramon Dornelas Soares

Coordenador do Curso de Engenharia de Telecomunicações



---

Emitido em 02/01/2024

**PLANO DE ENSINO Nº PE PEE 2024/1/2024 - CETEL (12.52)**

**(Nº do Documento: 59)**

**(Nº do Protocolo: 23122.000180/2024-24)**

*(Assinado digitalmente em 26/01/2024 22:45 )*

**ANA CLAUDIA SILVA DE SOUZA**

*PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR*

*DETEM (12.17)*

*Matrícula: ###032#2*

*(Assinado digitalmente em 29/01/2024 16:27 )*

**RAMON DORNELAS SOARES**

*COORDENADOR DE CURSO*

*CETEL (12.52)*

*Matrícula: ###798#7*

Visualize o documento original em <https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/> informando seu número: **59**, ano: **2024**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **02/01/2024** e o código de verificação: **c8c460bd4d**