



# UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO  
COORDENADORIA DE PROJETOS E ACOMPANHAMENTO CURRICULAR  
DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO CURRICULAR**

**1. Unidade Acadêmica que oferta a Disciplina** (Faculdade, Centro, Instituto, *Campus*):  
Centro de Tecnologia

**2. Departamento que oferta a Disciplina** (quando for o caso):  
Departamento de Engenharia de Teleinformática

| 3. Curso(s) de Graduação que oferta(m) a disciplina |                                |                            |                           |                                    |                                 |                          |
|---|--------------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| Código do Curso                                     | Nome do Curso                  | Grau do Curso <sup>1</sup> | Curriculum (Ano/Semestre) | Caráter da Disciplina <sup>2</sup> | Semestre de Oferta <sup>3</sup> | Habilitação <sup>4</sup> |
| 91  | Engenharia de Telecomunicações | Bacharelado                | 2015.1                    | Obrigatória                        | 03                              | -                        |
|   |                                |                            |                           |                                    |                                 |                          |

**4. Nome da Disciplina:**  
Processos Estocásticos

**5. Código da Disciplina** (preenchido pela PROGRAD):  
TI0112

|                         |         |                              |
|-------------------------|---------|------------------------------|
| <b>7. Correquisitos</b> | Não (x) | Sim ( )                      |
|                         |         | Código                       |
|                         |         | Nome da Disciplina/Atividade |
|                         |         |                              |

|                         |         |         |   |
|-------------------------|---------|---------|---|
| <b>8. Equivalências</b> | Não ( ) | Sim (x) |   |
|                         |         | Código  | Nome da Disciplina/Atividade            |
|                         |         | TI0048  | Modelos Probabilísticos para Engenharia |
|                         |         |         |   |

**9. Turno da Disciplina** (é possível marcar mais de um item):  
 Matutino       Vespertino       Noturno

**1** Preencher com *Bacharelado, Licenciatura ou Tecnólogo.*

<sup>2</sup> Preencher com *Obrigatória*, *Optativa* ou *Eletiva*.

### **<sup>3</sup> Preencher quando obrigatória.**

<sup>4</sup> Quando eletiva, preencher com a habilitação ou ênfase a que se vincula a disciplina.

**10. Regime da Disciplina:** Semestral Anual Modular**11. Justificativa para a criação/regulamentação desta disciplina – Máximo de 500 caracteres**

A grande maioria dos setores da Engenharia de Telecomunicações tem por fundamento científico, tecnológico e profissional a observação, a compreensão, a modelagem, o controle e a aplicação de fenômenos e de eventos aleatórios. Isto implica numa formação profunda e intensa dos conceitos probabilísticos aplicados a sinais, sistemas e redes de telecomunicações, bem como a de medidas estatísticas, formando a base para o estudo dos processos estocásticos largamente utilizados na área. As variáveis aleatórias que representam aqueles fenômenos e / ou eventos podem ser oriundos de observações de processos que variam com o tempo, sendo assim chamados de processos aleatórios ou estocásticos. Isto implica numa formação profunda e intensa dos conceitos de processos estocásticos aplicados a sinais, sistemas e redes de telecomunicações, frequentemente presentes e importantes na formação plena do engenheiro.

**12. Objetivo(s) da Disciplina:**

Fornecer ao estudante a conceituação, a compreensão e o domínio de uso dos modelos dos processos estocásticos e das medidas estatísticas sobre funções de variáveis aleatórias discretas e contínuas com variação temporal no contexto da Engenharia.

**13. Ementa:**

Processos estocásticos: definições. Processos estacionários e ergódicos. O processo de Poisson. Cadeias de Markov e introdução à Teoria de Filas; Análise Espectral de Processos Estocásticos.

**14. Programa:**

1. **Processos estocásticos:** Definição de processos estocásticos, realizações de processos estocásticos, conjunto de realizações (ensemble) de processos estocásticos, caracterização de processos estocásticos, PDF de k-ésima ordem, momentos de processos estocásticos. Processos de Poisson e processos Auto-regressivos (AR). Aplicações diversas.
2. **Processos Estacionários e Ergódicos:** estacionariedade no sentido amplo e no sentido estrito, ergodicidade, independência em processos estocásticos, função de autocorrelação e de correlação cruzada, coeficiente de correlação, energia e potência. Processos de Poisson, Processos Markovianos, Processos Gaussianos, Processos de Wiener, e processos Auto-regressivos (AR).
3. **Cadeias de Markov e Introdução à Teoria de Filas:** Definição, matriz de probabilidades de transição, equação de Chapman-Kolmogorov, distribuição de probabilidades, classificação de estados, probabilidades de absorção, distribuições estacionárias e distribuições limite, teoria de filas, filas markovianas, filas M/M/1, filas M/M/m, filas M/M/1/K.
4. **Análise Espectral de Processos Estocásticos:** Densidade espectral de potência, equação de Wiener-Kinchine, ruído branco, periodograma. Transformada de Fourier Discreta, teorema da amostragem de Shannon e estimativa da densidade espectral pelo método do periodograma.

**15. Descrição da Carga Horária**

| Número de Semanas: | Número de Créditos: | Carga Horária Total: | Carga Horária Teórica: | Carga Horária Prática: |
|--------------------|---------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| 16                 | 04                  | 64                   | 64                     | -                      |

**16. Bibliografia Básica:**

- 1- Steven Kay. Intuitive Probability and Random Processes using MATLAB, Springer, 2006.
- 2- Alberto Leon-Garcia. Probability and Random Processes for Electrical Engineering. Addison-Wesley, 2nd edition, 1994.
- 3- Athanasios Papoulis. Probability, Random Variables and Stochastic Processes. (Electrical & Electronic Engineering Series). McGraw-Hill International, 3rd edition, 1991.

**17. Bibliografia Complementar:**

- 1- Charles W. Therrien and Murali Tummala. Probability and Random Processes for Electrical and Computer Engineers, CRC Press, 2nd edition, 2011.
- 2- Charles W. Therrien. Discrete Random Signals and Statistical Signal Processing. (Prentice-Hall Signal Processing Series). Prentice-Hall International, 1992.
- 3- Hwei P. Hsu. Probability, Random Variables, and Random Processes. Schaum's Outline. McGraw-Hill.
- 4- T. T. Soong. Fundamentals of Probability and Statistics for Engineers. John Wiley & Sons, 2004.
- 5- Scott Miller e Donald Childers, Probability and Random Processes, 2nd edition, Academic Press, 2012.
- 6- José Paulo A. Albuquerque, José Mauro Pedro Fortes e Weiler A. Finamore, Probabilidade e Variáveis Aleatórias e Processos Estocásticos, Editora PUC-Rio, 2008.