

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**Departamento de Engenharia Elétrica e Eletrônica**  
**EEL7417 – Fundamentos de Comunicação Digital**

**PLANO DE ENSINO — 2019.2**

1. **Cursos:** Engenharia Elétrica e Engenharia Eletrônica.
2. **Natureza da disciplina:**  
Obrigatória para o Curso de Engenharia Eletrônica e optativa para o Curso de Engenharia Elétrica.
3. **Carga Horária:** 72 horas de aulas teóricas (4 créditos).
4. **Horários/Local:**  
3.1510-2/LATEP;  
5.0730-2/EEL008.
5. **Pré-requisito:** EEL7062 – Princípios de Sistemas de Comunicação.
6. **Professor:** Leonardo Silva Resende
7. **Objetivos:**  
Estudar e compreender os princípios fundamentais dos sistemas de comunicação digital.
8. **Ementa:**  
Fundamentos da Teoria da Probabilidade; Processos Aleatórios e Análise Espectral; Princípios de Transmissão de Dados Digitais; Análise de Desempenho de Sistemas de Comunicação Digital; Comunicações Digitais com Canais Sujeitos a Distorção Linear.
9. **Programa da disciplina:**
  - CAP. 1**           **Fundamentos da Teoria da Probabilidade:** Conceito de Probabilidade; Variáveis Aleatórias; Médias Estatísticas; Correlação; Estimação Quadrática Média Linear; Soma de Variáveis Aleatórias; Teorema do Limite Central.
  - CAP. 2**           **Processos Aleatórios e Análise Espectral:** De Variável Aleatória a Processo Aleatório; Classificação de Processos Aleatórios; Densidade Espectral de Potência; Processos Aleatórios Múltiplos; Transmissão de Processos Aleatórios por Meio de Sistemas Lineares; Aplicações.
  - CAP. 3**           **Princípios de Transmissão de Dados Digitais:** Sistemas de Comunicação Digital; Codificação de Linha; Formatação de Pulso; Receptores Digitais (Equalizadores); Diagrama de Olho.
  - CAP. 4**           **Análise de Desempenho de Sistemas de Comunicação Digital:** Representação Geométrica de Sinais; Funções de Verossimilhança; Decodificação de Máxima Verossimilhança; Receptor de Correlação; Probabilidade de Erro; Desempenho das Modulações Digitais em Canais

AWGN. (Capítulos 5 e 6 do livro *Communication Systems, 4th Ed., Simon Haykin*).

**CAP. 5** **Comunicações Digitais com Canais Sujeitos a Distorção Linear:**  
Distorções Lineares em Canais Sem Fio de Multipercurso; Equalização Linear do Canal no Receptor.

### 10. Metodologia:

A disciplina consiste de aulas teóricas expositivas, fazendo uso de anotações no quadro, projeção de slides e demonstrações em computador. Ao longo do semestre serão fornecidas listas de exercícios para auxiliar na fixação do conteúdo. Os alunos serão motivados a realizar simulações computacionais utilizando o software MATLAB/Simulink, de forma a permitir a demonstração e fixação dos conceitos teóricos aprendidos. A comunicação entre professor e alunos será feita através da plataforma moodle.

### 11. Critérios de Avaliação:

A avaliação do desempenho do estudante ao longo do período letivo será feita através de 3 provas teóricas ( $P_n$ ), questionários ( $Q_n$ ) e trabalhos de simulação ( $T_n$ ). No final do semestre, será atribuída uma nota  $N$  composta pela seguinte média ponderada:

$$N = 0,8 M_P + 0,1 M_Q + 0,1 M_T,$$

onde  $M_P$ ,  $M_Q$  e  $M_T$  denotam a média aritmética simples das notas nas provas, nos questionários e nos trabalhos de simulação, respectivamente.

Serão aprovados os alunos com nota  $N \geq 6,0$  e frequência mínima de 75% nas aulas. Alunos com nota  $3,0 \leq N < 6,0$  e frequência mínima de 75% terão direito a uma prova final ( $P_F$ ). Nesse caso, a média aritmética simples entre a nota  $N$  e a nota na prova  $P_F$  substituirá a nota final do aluno, o qual será aprovado caso esta média seja maior ou igual a 6,0.

Datas das provas:

$P_1$ : 19/09/2019

$P_2$ : 24/10/2019

$P_3$ : 28/11/2019

$P_F$ : 05/12/2019

**12. Horário de atendimento:** quintas-feiras 10h30-11h30.

### 13. Bibliografia:

#### Básica:

1. B. P. Lathi e Z. Ding, *Sistemas de Comunicações Analógicas e Digitais Modernos*, 4ª ed., LTC, 2012 (Original: *Modern Digital and Analog Communication Systems*, 4th ed., Oxford Univ. Press, 2009).
2. S. Haykin, *Communication Systems*, 4ª Ed., Wiley, 2001.

#### Complementar:

1. B. Sklar, *Digital Communications: Fundamentals and Applications*, 2nd Ed., Prentice Hall, 2001.
2. J. G. Proakis e M. Salehi, *Fundamentals of Communication Systems*, 2nd ed., Prentice Hall, 2013.
3. L. W. Couch, *Digital and Analog Communication Systems*, 8th ed., Prentice Hall, 2012.