



1. Professor

Prof. Marcio Eisencraft, Sala D3-30, Fone: 3091-9971, e-mail: marcio@lcs.poli.usp.br

2. Objetivos

Consolidar e aprofundar tópicos das disciplinas de graduação da área de Comunicações Digitais ministradas na ênfase Telecomunicações do PTC-EPUSP, fundamentais a quem faz pesquisa na área de Telecomunicações.

3. Programa

- **Aula 01 - 12/09 - [Lathi and Ding, 2009, Capítulo 2]**
 - 1. Sinais e espaço de sinais 1.1 Tamanho de um sinal 1.2 Classificação de sinais 1.3 Sinal impulso unitário 1.4 Analogia entre sinais e vetores 1.5 Correlação de sinais 1.6 Conjunto ortogonal de sinais 1.7 Série de Fourier Exponencial 1.8 Exercícios com Matlab
- **Aula 02 - 19/09 - [Lathi and Ding, 2009, Seções 3.1 a 3.4, 3.7 e 3.8]**
 - 2. Análise e transmissão de sinais 2.1 Representação de sinais aperiódicos através da integral de Fourier 2.2 Transformada de algumas funções úteis 2.3 Algumas propriedades da transformada de Fourier 2.4 Transmissão de sinal em um sistema linear 2.5 Energia e densidade espectral de energia de sinais 2.6 Potência e densidade espectral de potência de sinais
- **Aula 03 - 26/09 - [Lathi and Ding, 2009, Seções 7.1 a 7.3]**
 - 3. Princípios de transmissão de dados digitais 3.1 Sistemas de comunicação digital 3.2 Codificação de linha 3.3 Formatação de pulso
- **Aula 04 - 03/10 - [Lathi and Ding, 2009, Seções 8.1 a 8.4]**
 - 4. Fundamentos da teoria de probabilidade 4.1 Conceito de probabilidade 4.2 Variáveis aleatórias 4.3 Médias Valores Médios) estatísticas (os) 4.4 Correlação
- **Aula 05 - 10/10 - [Lathi and Ding, 2009, Seções 9.1 a 9.6]**
 - 5. Processos aleatórios e análise espectral 5.1 De variável aleatória a processo aleatório 5.2 Classificação de processos aleatórios 5.3 Densidade espectral de potência 5.4 Processos aleatórios múltiplos 5.5 Transmissão de processos aleatórios por meio de sistemas lineares 5.6 Aplicação: filtragem ótima (filtro de Wiener-Hopf)
- **Aula 06 - 17/10 - [Lathi and Ding, 2009, Seções 11.1 a 11.3]**
 - 6. Análise de desempenho de sistemas de comunicações digitais 6.1 Detector linear ótimo para sinalização polar binária 6.2 Sinalização binária genérica 6.3 Receptores coerentes para modulações digitais com portadoras
- **Aula 07 - 24/10 - [Lathi and Ding, 2009, Seções 11.4 a 11.6]**
 - 6.4 Análise de detecção ótima no espaço de sinais 6.5 Decomposição vetorial de processos aleatórios de ruído branco 6.6 Receptor ótimo para canais com ruído gaussiano branco

- **Aula 08 - 31/10 - [Lathi and Ding, 2009, Seções 11.7 a 11.12]**

6.7 Expressão geral para probabilidade de erro de receptores ótimos 6.8 Conjuntos equivalentes de sinais 6.9 Ruído de canal não branco (colorido) 6.10 Outros critérios úteis de desempenho 6.11 Detecção não coerente 6.12 Exercícios de Matlab

- **Aula 09 - 07/11 - [Lathi and Ding, 2009, Seções 13.1 a 13.7]**

7. Comunicações Digitais com Canais Sujeitos a Distorção Linear 7.1 Distorções lineares em canais sem fio de multipercurso 7.2 Equalização do canal no receptor 7.3 Equalização linear com espaçamento T (TSE) 7.4 Equalizadores lineares fracionalmente espaçados (FSE) 7.5 Estimação de canal 7.6 Equalizador com realimentação de decisão 7.7 Comunicações OFDM (Multiportadora)

- **Aula 10 - 21/11 - [Lathi and Ding, 2009, Seções 14.1 a 14.4]**

8. Introdução à Teoria da Informação 8.1 Medida de informação 8.2 Codificação de fonte 8.3 Comunicação sem erro em um canal ruidoso 8.4 Capacidade de canal de um canal discreto sem memória

- **Aula 11 - 28/11 - [Lathi and Ding, 2009, Seções 14.5 a 14.9]**

8.5 Capacidade de canal de um canal contínuo sem memória 8.6 Equação de Shannon e sistemas de comunicação práticos 8.7 Capacidade de canal seletivo em frequência 8.8 Sistemas de comunicação com múltiplas entradas e múltiplas saídas 8.9 Exercícios com o Matlab

- **Aula 12 - 05/12 - [Lathi and Ding, 2009, Seções 15.1 a 15.6]**

9. Códigos corretores de erro 9.1 Visão geral 9.2 Redundância para correção de erro 9.3 Códigos de blocos lineares 9.4 Códigos cíclicos 9.5 Efeitos da correção de erro 9.6 Códigos convolucionais

4. Página da disciplina

A disciplina está cadastrada no Moodle do Stoa (<http://disciplinas.stoa.usp.br/>), por meio do qual as comunicações relacionadas ao curso (notícias, dúvidas etc.) acontecerão majoritariamente.

5. Avaliação

A cada aula, o aluno deverá se preparar estudando os tópicos descritos na Seção 3. Na página da disciplina serão indicados alguns exercícios recomendados a respeito.

No horário da aula, o aluno resolverá e apresentará um subconjunto dos exercícios recomendados.

Esses exercícios serão avaliados e receberão uma nota entre 0 e 10.

A nota final M_F será calculada como a média aritmética das 10 melhores notas.

6. Atendimento

Agendar por e-mail.

Referências

Lathi, B. and Ding, Z. (2009). *Modern Digital and Analog Communication Systems*. The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering. Oxford University Press, Incorporated.