

## **EEL7065: Sinais e Sistemas Discretos**

**Professor:** Joceli Mayer, Ph.D.

**Carga Horária:** 72 HA. **Pré-requisitos:** EEL7052 – Sistemas Lineares.

### **Objetivos:**

Ao final do semestre o(a) aluno(a) deverá ter conhecimentos e habilidades para entender, analisar e projetar sinais e sistemas discretos básicos, os quais se apresentam em inúmeras áreas da Engenharia Elétrica: Telecomunicações, Processamento de Sinais, Instrumentação, Engenharia Biomédica, Controle e Automação, Eletrônica, etc.

### **Ementa:**

Sinais e sistemas discretos: sinais discretos básicos, propriedades de sistemas discretos. Sistemas discretos lineares e invariantes no tempo (LIT): a soma de convolução discreta, propriedades de sistemas discretos LIT, sistemas LIT descritos por equações de diferenças finitas. Análise de Fourier para sinais discretos: Série de Fourier, Transformada de Fourier, Transformada Discreta de Fourier. Caracterização de sinais e sistemas discretos no domínio da frequência. Amostragem de sinais: amostragem de sinais contínuos, processamento digital de sinais contínuos, amostragem de sinais discretos.

### **Conteúdo Programático e Carga Horária Aproximada:**

*Aplicação de provas escritas e apresentação de gabaritos em aula:* 8 ha.

*Sinais e sistemas discretos:* 14ha.

Introdução e motivação para a área, sinais e sistemas discretos básicos para voz, imagem e vídeo, propriedades e análise de sistemas discretos.

*Sistemas discretos lineares e invariantes no tempo (LIT):* 12ha.

A soma de convolução discreta, propriedades e exemplos de sistemas discretos LIT, sistemas LIT descritos por equações de diferenças finitas, correlação de sinais e suas aplicações.

*Análise de Fourier para sinais discretos:* 20ha.

Série de Fourier, transformada de Fourier, análise, diagramas de magnitude, fase e localização de zeros e polos, exemplo de projeto de sistemas de segunda ordem, transformada discreta de Fourier, DFT, relação entre DFT, série de Fourier, transformada de Fourier e DFT, convolução periódica, circular, análise e síntese de sistemas LIT via DFT, caracterização de sinais e sistemas discretos na frequência, efeitos da variação de parâmetros e coeficientes na resposta em magnitude, considerações sobre sistemas de processamento em tempo real, técnica de sobrepor e somar, consequências do janelamento retangular, Hanning e outros no espalhamento do espectro, demonstração de sistemas de processamento em tempo real.

*Amostragem de sinais:* 18 ha.

Amostragem de sinais contínuos, teoria da amostragem, conversão A/D e D/A, o efeito  $\text{sinc}/x$ , processamento digital de sinais contínuos, amostragem de sinais discretos, análise e projeto de sistemas completos envolvendo amostragem contínua e discreta,

modulação, filtragem, dizimação, interpolação, aumento e redução de taxa integral e fracionária.

### **Sistema de Avaliação:**

O desempenho do estudante será avaliado através de 2 provas escritas e uma prova de recuperação.

Será permitido ao(a) aluno(a) realizar uma prova de recuperação. Para aqueles que realizarem a prova de recuperação, a média final será computada pela fórmula: 50% prova de recuperação + 50% da média obtida nas provas.

Será considerado(a) aprovado(a) o(a) aluno(a) que obtiver média final igual ou superior a 60% e frequência superior ou igual a 75%.

### **Organização:**

O material do curso será ministrado através de aulas expositivas. As provas escritas e listas de exercícios são componentes essenciais ao processo de aprendizado pois servem como instrumento de realimentação ao estudante e avaliação do progresso dos estudantes no domínio do conteúdo.

Será oferecido atendimento extra classe aos alunos em horário definido visando esclarecer dúvidas e complementar o conteúdo.

### **Literatura Básica:**

- [1] Signal and Systems, A. V. Oppenheim, A.S. Willsky, Prentice-Hall, 1983.
- [2] Digital Signal Processing, Sanjit K. Mitra, Mc-GrawHill, 2001.
- [3] Digital Signal Processing, Monson H. Hayes, Mc-GrawHill, 1999.
- [4] Linear Systems and Signals, B. P. Lathi, Oxford, 2 ed., 2005.

### **Literatura Complementar:**

- [1] Signal Processing & Linear Systems, B.P. Lathi, Berkeley-Cambridge, 1998.
- [2] Digital Image Processing, Gonzalez & Woods, Prentice Hall, 2001.
- [3] Discrete-Time Signal Processing, Alan Oppenheim & Shafer, Prentice Hall, 1989.

### **Página da Disciplina:**

<http://mayerdsp.wordpress.com/slides-from-prof-s-mitra/>