

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, Circuitos Embarcados, Eletrônica de Potência, Planejamento de Sistemas, etc.

Ementa:

Sinais discretos básicos e propriedades de sistemas discretos.

Sistemas discretos lineares e invariantes no tempo (LIT).

Análise de Fourier para sinais discretos.

Caracterização de sinais e sistemas discretos no domínio da frequência.

Processamento em tempo real.

Processamento discreto de sinais contínuos.

Projeto de filtros digitais.

Amostragem de sinais discretos.

Exemplos de sistemas.

Conteúdo Programático:

Aplicação de provas escritas e apresentação de gabaritos em aula.

Sinais discretos básicos e propriedades de sistemas discretos.

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

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 sistemas no domínio das amostras, periodicidade, amostragem básica e superposição, correlação e aplicações.

Análise de Fourier para sinais discretos.

Série de Fourier, Transformada de Fourier e análise de sistemas (propriedades, resposta em frequência, resposta ao impulso, pólos e zeros, estabilidade), Transformada Discreta de Fourier (DFT), Transformada Rápida de Fourier (FFT), convolução periódica, circular, modulação de sinais, relação entre a Série de Fourier, DFT e Transformada de Fourier.

Caracterização de sinais e sistemas discretos no domínio da frequência.

Análise espectral, resolução, espectro resultante usando a FFT e os efeitos do janelamento (janelas retangular, hanning e outras).

Processamento em tempo real.

Filtragem no domínio da frequência com a DFT/FFT, técnica de superpor e adicionar, efeitos do uso de diferentes janelas de observação.

Processamento discreto de sinais contínuos.

Amostragem de sinais contínuos, conversão analógica/discreta (ADC), conversão discreta/analógica (DAC), efeito $\sin x/x$ na conversão DAC, análise espectral dos sinais em todas as etapas.

Projeto de filtros digitais.

Filtros ideais de fase zero, modulação, filtros de fase linear, consequências do janelamento retangular, Hanning e outras. Técnicas e outros métodos baseados em amostragem, em filtros contínuos e sua transformada de Laplace.

Amostragem de sinais discretos.

Alteração de taxa por fator inteiro e fracionário, interpolação e decimação, sistemas de análise por bancos de filtros, decomposição diádica, estrutura polifásica.

Exemplos de sistemas.

Detecção de tons (DTMF), modulações de sinais no domínio discreto para comunicação, sistemas de reconhecimento de voz.

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 e pedagogia:

O material do curso será ministrado através de aulas expositivas de conteúdo teórico, exercícios de fixação de conceitos, ilustração de conceitos através de visualização gráfica e exemplos de sistemas práticos aplicados em engenharia. 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.

Horário de atendimento: quinta-feira da 15:10 às 16:20 horas ou marcar horário.

Literatura Básica:

[1] Consultar material complementar, notas de aulas e transparências disponibilizadas na página da disciplina:

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

[2] Signal and Systems, A. V. Oppenheim, A.S. Willsky, Prentice-Hall, 1983.

[3] Digital Signal Processing, Sanjit K. Mitra, Mc-GrawHill, 2001.

[4] Digital Signal Processing, Monson H. Hayes, Mc-GrawHill, 1999.

[5] Linear Systems and Signals, B. P. Lathi, Oxford, 2 ed., 2005.

[6] Applied Digital Signal Processing, Dimitris Manolakis, Vinay Ingle, Cambridge, 2011

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.