UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO
SUPERINTENDÊNCIA DE ADM. ACADÊMICA

PROGRAMA DO COMPONENTE CURRICULAR

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO E ATRIBUTOS

CÓDIGO	NOME	DEPARTAMENTO OU EQUIVALENTE
ENGC33	SINAIS E SISTEMAS II	DEEC

CARGA HORÁRIA (estudante)

T	T/P	P	PP	Ext	E	TOTAL
60						60

MODALIDADE/ SUBMODALIDADE

Disciplina

PRÉ-REQUISITO (POR CURSO)

104 – ENGC24
186 – ENGC24

CARGA HORÁRIA (docente/turma)

T	T/P	P	PP	Ext	E	TOTAL
60						60

MÓDULO

T	T/P	P	P P	Ext	E
45					

SEMESTRE DE INÍCIO DA VIGÊNCIA

2025-2

EMENTA

Sinais em tempo contínuo e em tempo discreto. Conceitos de modulação digital, amostragem, interpolação e dizimação. Soluções de equações de diferenças. Transformada discreta de Fourier: propriedades. Transformada Z: propriedades, regiões de convergência. Mapeamento s – Z. Funções de transferência pulsadas. Aplicações das séries e transformadas de Fourier discreta e da transformada Z. Diagramas de blocos. Diagramas de fluxo de sinal. Soluções de equações de estado contínuas e discretas. Conceito e métodos de verificação de controlabilidade e observabilidade de sistemas lineares. Estabilidade de sistemas lineares.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Fornecer aos estudantes conhecimentos básicos sobre tratamento de sinais no tempo discreto e análise de sistemas lineares invariantes no tempo (contínuo e discreto).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Ao final do curso o estudante deverá estar capacitado a:

- Utilizar as ferramentas matemáticas de análise de sinais de tempo discreto;
- Representar um sinal contínuo por suas amostras;
- Descrever matematicamente sistemas lineares de tempo discreto, utilizando funções de transferência pulsada e o

conceito de variáveis de estado;

- Analisar as principais características da resposta temporal de sistemas lineares invariante no tempo, contínuos e discretos;
- Avaliar as propriedades de controlabilidade, observabilidade e estabilidade de sistemas lineares invariantes no tempo.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução à análise de sinais e sistemas de tempo discreto.
2. Análise de sinais de tempo discreto
• Sinais elementares: exponenciais, senóides, degrau, impulso
• Série discreta de Fourier
• Transformada de Fourier de tempo discreto
• Sistemas lineares de tempo discreto
Soma de convolução
Equações a diferenças
Resposta em frequência
Filtros de tempo discreto
• Amostragem
Representação de sinal contínuo por suas amostras
Reconstrução de sinais contínuos amostrados – Teorema da amostragem
Efeitos de subamostragem

Amostragem de sinais de tempo discreto

3. Análise de sistemas de tempo discreto
• Transformada Z
Definição
Convergência
Propriedades

Resolução de equações a diferenças via transformada Z

• Descrição matemática de sistemas lineares de tempo discreto
Descrição entrada-saída
Soma de convolução
Funções de transferência pulsadas
Resposta em função dos polos e zeros
Diagramas de blocos
• Descrição por variáveis de estados
4. Solução de equações de estado contínuas e discretas
5. Relação entre função de transferência e representação de estado
6. Controlabilidade e observabilidade de sistemas lineares
7. Estabilidade de sistemas lineares
• Estabilidade externa (BIBO)
Critério de Routh-Hurwitz
• Estabilidade interna

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- B.P. Lathi., *Sinais e sistemas lineares*, 2ª Edição, Ed. Bookman, 2007.
- A. V. Oppenheim, A. S. Willsky e S. H. Nawab, *Signal & Systems*, Prentice Hall, 2ª edição, 1997.
- G. F. FRANKLIN, J. POWELL, e A. EMAMI-NAEINI. Sistemas de Controle para Engenharia, 6ª edição, Editora Grupo A, 2013.
- K. Ogata, "Engenharia de controle moderno," 4ª Edição, Prentice-Hall, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- B.C. Kuo, *Digital Control Systems*, Oxford University Press, 2ª Edição, 1995;
- C. T. Chen, "Linear System Theory and Design," Oxford University Press, 3ª. Edição, 1998;
- G. F. FRANKLIN, J. POWELL, e A. EMAMI-NAEINI. *Digital Control of Dynamic Systems*, 3rd ed., Prentice Hall, 1997.
- K. Ogata, "Discrete-Time Control Systems," Prentice-Hall, 2ª Edição, 1994.
- S. Haykin, B. Van Veen, *"Sinais e Sistemas", LTC,* 1ª Edição. 2000.

Aprovado em reunião do Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação em 30/05/2025.

Cristiane Corrêa Paim
Chefe do Departamento de Engenharia
Elétrica e de Computação - DEEC/EPUFBA