



FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

CÓDIGO: FEELT39077	COMPONENTE CURRICULAR: CONTROLE DIGITAL	
UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE: FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA		SIGLA: FEELT
CH TOTAL TEÓRICA: 45 horas	CH TOTAL PRÁTICA: 15 horas	CH TOTAL: 60 horas

1. OBJETIVOS

Ao final da disciplina o estudante será capaz de:

1. Representar sinais e sistemas e suas analogias no tempo discreto;
2. Analisar sistemas dinâmicos discretos;
3. Projetar sistemas de controle digital para atender requisitos de projeto;
4. Utilizar ferramentas computacionais de análise de sistemas.

Entre as competências a serem desenvolvidas no estudante destacam-se:

1. Ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;
2. Formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;
3. Ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras;
4. Prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;
5. Conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo;
6. Verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;
7. Ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;
8. Projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;
9. Ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado

em termos de métodos e tecnologias disponíveis;

10. Atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;
11. Ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias;
12. Aprender a aprender.

2. EMENTA

Teoria de sistemas discretos e introdução ao controle digital para aplicações de engenharia.

3. PROGRAMA

1. Introdução aos Sistemas Digitais

2. Teoria de Sistemas Amostrados

- 2.1. Sinais e Sistemas
- 2.2. Sistemas de tempo discreto, ou sistemas a dados amostrados
 - 2.2.1. Tipos de Amostragem
 - 2.2.2 Influência do período de Amostragem
- 2.3. Conversores digitais
 - 2.3.1. Conversor Analógico-Digital (AD)
 - 2.3.2. Conversor Digital-Analógico (DA)
- 2.4. Quantização
- 2.5. Sistema de controle digital com saída amostrada
- 2.6. Amostrador
- 2.7. Sustentador de ordem zero (ZOH) e de primeira ordem (FOH)
- 2.8. Teorema da amostragem, Shannon e Nyquist e o problema do aliasing
- 2.9. Anti-Alias Pré-filtro e seu efeito
- 2.10. Escolha do período de amostragem

3. A Transformada Z

- 3.1. Equações a diferença
- 3.2. A transformada Z
- 3.3. Propriedades da Transformada Z
- 3.4. Funções de transferência discretas
- 3.5. Transformando uma equação a diferenças em uma função de transferência discreta
- 3.6. Obtenção da função de transferência amostrada (pulsada)

4. Características de Respostas Temporais e Estabilidade

- 4.1 Resposta temporal, equação característica e erros de regime

4.2 Transformação bilinear, Critérios de Routh-Hurwitz e de Jury

5. Técnicas do Lugar das Raízes para Sistemas Discretos

5.1. Revisão de Lugar das raízes contínuo (Plano S)

5.2. Mapeamento entre S e Z

5.3. Lugar das raízes discreto (Plano Z)

6. Controladores Digitais

6.1 Controladores Digitais baseados em Controladores Analógicos

6.2 Projeto de Controladores Digitais no Plano Z

4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. OGATA, K. **Discrete-Time Control System**. 2nd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall.
2. FRANKLIN, G. F.; POWELL, J. D. WORKMAN, M. L. **Digital control of dynamic systems**. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1997.
3. FADALI, M. S.; VISIOLI, A. **Digital control engineering: analysis and design**, 2nd ed. Amsterdam: Elsevier, 2013.
4. ASTROM, K. A; WITTENMARK, B. **Computer-controlled systems: theory and design**, third edition. Dover Publications, 2011.
5. OPPENHEIM, A. V. WILLSKY, A. S. HAMID, S. **Sinais e sistemas**. 2. ed. São Paulo: Pearson. 2010.

5. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. CHEN, C. T. **Linear system theory and design**. 3rd ed. Oxford University Press. 1999.
2. FRIEDLAND, B. **Control system design: an introduction to state-space methods**. New York: McGraw-Hill, 1986.
3. KIRK, D. E. **Optimal control theory: an introduction**. Mineola: Dover, 2004.
4. KHALIL, H. K. **Nonlinear systems**. 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002.
5. HAYKIN, S.; VEEN, B. V. **Sinais e sistemas**. Porto Alegre: Bookman. 2001.

6. APROVAÇÃO

Daniel Costa Ramos
Coordenador(a) do Curso de Engenharia
Eletrônica e de Telecomunicações
Campus Patos de Minas

Lorenço Santos Vasconcelos
Diretor(a) da Faculdade de Engenharia
Elétrica



Documento assinado eletronicamente por **Lorenco Santos Vasconcelos, Diretor(a)**, em 15/10/2025, às 13:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Daniel Costa Ramos, Coordenador(a)**, em 11/11/2025, às 20:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **6468201** e o código CRC **85725ECE**.

Referência: Processo nº 23117.032403/2024-91

SEI nº 6468201