



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Faculdade de Engenharia Mecânica

Rodovia BR 050, KM 78, Bloco 1D, 2º andar - Bairro Glória, Uberlândia-MG, CEP 38400-902

Telefone: (34) 2512-6779/6778 - [www.mecanica.ufu.br](http://www.mecanica.ufu.br) - [femec@mecanica.ufu.br](mailto:femec@mecanica.ufu.br)



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Automação Industrial				
Unidade Ofertante:	FEMEC				
Código:	FEMEC 42091	Período/Série:	9º	Turma:	VA/VB
Carga Horária:				Natureza:	
Teórica:	30	Prática:	30	Total:	60
Professor(A):	Werley Rocherter Borges Ferreira			Ano/Semestre:	2025/1
Observações:					

### 2. EMENTA

Automação de Baixo Custo. Automação por hardware e por software. Automação eletropneumática eletrohidráulica. Aplicação dos diagramas trajeto-passo e de funções à eletropneumática e eletrohidráulica. Hidráulica proporcional. Controladores Lógicos Programáveis: componentes e princípio de funcionamento. Linguagens de Programação Estruturada de CLP's: Diagrama de Contatos - Ladder, Diagrama de Blocos Funcionais SFC (GRAFCET).

### 3. JUSTIFICATIVA

A disciplina capacita o aluno a trabalhar com automação eletropneumática e eletrohidráulica. Tendo em vista que o ar comprimido é a fonte de energia mais utilizada em ambientes industriais, pois oferece força e rapidez para os atuadores. Além disso, na disciplina o aluno trabalha com CLP e sistema supervisório, o que permite fazer a integração das diversas plantas, tais como eletrohidráulica, eletropneumática e elétrica.

### 4. OBJETIVO

#### Objetivo Geral:

Consolidar os ensinamentos adquiridos ao longo dos últimos quatro anos nas áreas de engenharia mecânica, de computação, elétrica, eletrônica e controle, com ênfase em sistemas pneumáticos e hidráulicos.

#### Objetivos Específicos:

- a) Resolver problemas teóricos e práticos mediante os conceitos básicos ministrados de lógica aplicados à eletropneumática, eletrohidráulica e à hidráulica proporcional;
- b) Simplificar circuitos de comando utilizando-se mapas de Karnaugh;
- c) Aplicar e Programar Controladores Lógico Programáveis na automação de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos e hidráulica proporcional;
- d) Compreender e organizar infra-estrutura de redes, equipamentos e programação de sistemas de controle supervisório.

## 5. PROGRAMA

### A) Aulas Teóricas

- 1. Introdução aos sistemas automatizados
  - 1.1. Automação por hardware e por software
  - 1.2. Controle em malha aberta e controle em malha fechada.
- 2. Automação eletropneumática e eletrohidráulica
  - 2.1. Introdução ao comando eletropneumático e eletrohidráulico
  - 2.2. Elementos de entrada de sinais
  - 2.3. Elementos de processamento de sinais
  - 2.4. Elementos de conversão de sinais
  - 2.5. Método de projeto Intuitivo
  - 2.6. Método de projeto Cascata
  - 2.7. Método de projeto Trajeto Passo
  - 2.8. Diagramas Trajeto-passo e Diagrama de Função
  - 2.9. Circuitos lógicos e funções lógicas.
  - 2.10. Simplificação dos Diagramas Trajeto-passo: álgebra Booleana – Mapa de Karnaugh.
  - 2.11. Comandos seqüenciais, ciclo único e contínuo e parada de emergência
  - 2.12. Diagramas eletropneumáticos e eletrohidráulicos – Diagrama de contato.
  - 2.13. Análise, projeto e montagem de circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos
- 3. Introdução ao Controlador Lógico Programável
  - 3.1. Controlador Programável
  - 3.2. Histórico dos Controladores Lógicos Programáveis.
  - 3.3. Vantagens do Uso de CLPs
  - 3.4. Aplicações Típicas de CLP
  - 3.5. Conceitos Básicos de Controladores Lógicos Programáveis
  - 3.6. Componentes de um Controlador Lógico Programável
    - 3.6.1. Terminal de Programação
    - 3.6.2. Unidade Central de Processamento (UCP)
    - 3.6.3. Entradas e Saídas
    - 3.6.4. Dispositivos de Campo
- 4. Princípio de Funcionamento de um CLP
  - 4.1. Varredura das Entradas
  - 4.2. Execução do Programa
  - 4.3. Varredura das Saídas
- 5. Programação Seqüencial
  - 5.1. Linguagem Ladder

- 5.2. GRAFCET
- 5.3. Programação Aplicada a circuitos hidráulico e pneumático
- 6. Redes de Comunicado de CLPs
  - 6.1. Características Principais
  - 6.2. Tipos de Rede
  - 6.3. Tipos de Arquitetura
- 7. Hidráulica e Pneumática Proporcional
  - 7.1. Aplicação da Hidráulica Proporcional
  - 7.2. Tecnologia proporcional
  - 7.3. Comandos com hidráulica proporcional
  - 7.4. Válvulas proporcionais; tipos de atuação; circuitos eletrônicos; filtragem; normas técnicas e simbologia
  - 7.5. Projeto de Comandos Hidráulicos Proporcionais
    - 7.5.1. Comandos através da variação da velocidade e pressão
    - 7.5.2. Comando de velocidade independente da carga
    - 7.5.3. Sensoriamento e posicionamento eletrônico acoplados à hidráulica proporcional com sistema de leitura
    - 7.5.4. Comandos seqüenciais com sensoriamento eletrônico

## B) Aulas Práticas

- Lab 1) Automação eletropneumática e eletrohidráulica;
- Lab 2) Programação em CLP aplicada a Circuitos eletropneumáticos e eletrohidráulicos;
- Lab 3) Sistemas de Controle e Supervisão;
- Lab 4) Programação em CLP de sistemas proporcionais.

## 6. METODOLOGIA

O conteúdo programático será desenvolvido através de aulas expositivas e dialogadas, onde o professor utilizará o quadro e *datahow*. Serão resolvidos exercícios em sala de aula com o objetivo de fixar os conteúdos desenvolvidos. Logo após a abordagem de um tópico os alunos terão aula prática para melhor compreensão do conteúdo.

## 7. AVALIAÇÃO

Serão utilizados dois tipos de avaliação:

### A) Prova Individual Escrita Sem Consulta.

As provas escritas serão individuais e terão os seguintes valores:

- p<sub>1</sub>** - Valor de 20 pts.
- p<sub>2</sub>** - Valor de 20 pts.
- p<sub>3</sub>** - Valor de 20 pts.

**A avaliação substitutiva será dia 25/09/2025 com o valor de 60 pontos, substituindo todas as provas escritas.**

## B) Atividades Laboratoriais

As atividades laboratoriais são organizadas em quatro módulos. Em cada um deles, o aluno deverá montar diversos projetos tais como: circuitos eletropneumáticos, electrohidráulicos, sistema supervisório e hidráulica proporcional, ao final de cada módulo deverão ser entregue um relatório **individual** para avaliação no valor de 10 pontos.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

Apostilas diversas FESTO Pneumatic.

BOLLMANN, A., Fundamentos da Automação Industrial - Pneutônica. São Paulo, ABHP, 1986.

**BONACORSO, N.G., NOLL, V., Automação Eletropneumática. São Paulo. Érica, 1999.**

CASTRUCCI, P.; MORAES, C. C. de Engenharia de Automação Industrial, Editora: Ltc, Edição : 1 / 2001.

Education do Brasil, 2003.

Manuais de Controladores Lógico Programáveis.

MEIXNER, H., KOBLER, R., Introdução à Pneumática. São Paulo. Festo Didática, 1987.

OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno. Tradução de: Modern control engineering.. 4ª. Edição, São Paulo. Pearson

SANTOS, W.E., Silveira, P.R., Automação e Controle Discreto. São Paulo. Érica.

### Complementar

FIALHO, A. B., Automação Pneumática: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos. São Paulo, Érica, 2003.

GROOVER, M.P., Automation, Production System and Computer Integrated Manufacturing. 2nd Edition, Upper Saddle

JORGE, M., Microsoft Office Excel 2003: passo a passo lite. São Paulo. Makron Books, 2004.

NATALE, F., Automação Industrial. São Paulo. Érica, 1995.

OLIVEIRA, J.C.P, Controlador Programável. São Paulo. Makron Books, 1993.

River, NJ. Prentice Hall, c2001.

## 9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Coordenação do Curso de Graduação: \_\_\_\_\_



Documento assinado eletronicamente por **Werley Rocherter Borges Ferreira, Professor(a) do Magistério Superior**, em 06/08/2025, às 13:36, 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](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código  
verificador **6570853** e o código CRC **9DC6DC9F**.

---

**Referência:** Processo nº 23117.042791/2025-08

SEI nº 6570853