



**FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR**

<b>CÓDIGO:</b> <b><u>FEELT31617</u></b>	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> <b><u>INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL</u></b>	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> <b><u>FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA</u></b>		<b>SIGLA:</b> <b><u>FEELT</u></b>
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> <b><u>60</u></b>	<b>CH TOTAL PRÁTICA:</b> <b><u>15</u></b>	<b>CH TOTAL:</b> <b><u>75</u></b>

**OBJETIVOS**

Ao final da disciplina o estudante será capaz de:

1. Analisar, identificar, especificar e utilizar instrumentos, atuadores, transdutores e sensores utilizados na instrumentação industrial;
2. Projetar, conduzir, interpretar resultados e demonstrar noção de ordem de grandeza na estimativa e na avaliação de medições;
3. Interpretar e elaborar esquemas, gráficos, fluxogramas e diagramas de sistemas de instrumentação.

**EMENTA**

Teoria básica e aplicações de instrumentação industrial à engenharia.

**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

**1. Noções Básicas de Metrologia**

- 1.1. Definições
- 1.2. Precisão e exatidão
- 1.3. Algarismo significativo

- 1.4. Técnicas de arredondamento
- 1.5. Erro de arredondamento e manipulação de números
- 1.6. O sistema internacional de unidades
- 1.7. Padrões de medidas
- 1.8. Leitura em Instrumentos indicadores
- 1.9. Erro de medição
- 1.10. Propagação de erros
- 1.11. Incerteza de medição
- 1.12. Introdução à regressão linear

## **2. Sinais e Sistemas Analógicos e Digitais**

- 2.1. Conversores: A/D e D/A, tensão-corrente, tensão-pressão, pneumático-corrente
- 2.2. Fundamentos sobre Ruído
- 2.3. Fundamentos sobre Filtros analógicos e Amplificadores de Instrumentação
- 2.4. Fundamentos sobre Filtros digitais

## **3. Conceitos básicos de Instrumentação para Controle de Processos**

- 3.1. Conceitos Básicos e Finalidades
- 3.2. Classes de Instrumentos
- 3.3. Conceitos Básicos de Sensores
- 3.4. Conceitos Básicos de Transmissores
- 3.5. Conceitos Básicos de Transdutores
- 3.6. Identificação e Símbolos de Instrumentos
  - 3.6.1. Padronização ISA
  - 3.6.2. Fluxogramas Conforme Norma ISA (Instrument Society of America)

## **4. Pressão**

- 4.1. Conceitos básicos
- 4.2. Elementos de Mecânicos para medição de pressão
- 4.3. Transmissores Eletrônicos e Pneumáticos
- 4.4. Calibração de Instrumentos de Pressão

## **5. Vazão (Fluxo)**

- 5.1. Conceitos básicos
- 5.2. Características dos Fluidos
- 5.3. Medidores Deprimogênios
- 5.4. Medidores Lineares
- 5.3. Medidores Especiais
- 5.4. Medidores Volumétricos
- 5.5. Medição em Canais Abertos
- 5.6. Aferição

## **6. Nível**

- 6.1. Conceitos básicos
- 6.2. Visores de Nível
- 6.3. Dispositivo do Tipo Flutuador (ou Bóia)
- 6.4. Dispositivo do Tipo Deslocador
- 6.5. Dispositivo do Tipo Pressão Diferencial
- 6.6. Dispositivo do Tipo Ultra-Sônico
- 6.7. Dispositivo do Tipo Radar
- 6.8. Dispositivo do Tipo Capacitivo
- 6.9. Dispositivo do Tipo Eletromecânico
- 6.10. Chaves Nível
- 6.11. Dispositivo do Tipo Pesagem

## **7. Temperatura**

- 7.1. Conceitos básicos
- 7.2. Indicadores de Temperatura
- 7.3. Medidores Tradicionais

- 7.4. Termômetros de Resistência
- 7.5. Termopares
- 7.6. Pirômetros de Radiação
- 7.7. Termografia
- 7.8. Sensores diversos
- 7.9. Calibração e ajuste
- 7.10. Transmissores

### **8. Analisadores**

- 8.1. Conceitos básicos
- 8.2. Condicionamento das amostras
- 8.3. Analisadores de Gases
- 8.4. Analisadores de Líquidos
- 8.5. Cromatógrafos
- 8.6. Espectrômetros de Massa
- 8.7. Validação de Divergências com o Laboratório

### **9. Transmissores**

- 9.1. Conceitos básicos
- 9.2. Alimentação
- 9.3. Proteção
- 9.4. A indicação Local
- 9.5. Conexão ao sensor ou transdutor
- 9.6. Sinais de Saída
- 9.7. Transmissores e Conversores
- 9.8. Transmissores inteligentes

### **10. Atmosferas Explosivas**

- 10.1. Conceitos básicos
- 10.2. Os componentes do risco
- 10.3. A normalização Internacional – IEC
- 10.4. A normalização Brasileira – ABNT
- 10.5. Plano de classificação de áreas em uma industria petroquímica
- 10.6. Técnicas e tipos de proteção
- 10.7. A certificação de conformidade para equipamentos “EX”
- 10.8. Proteção provida pelo invólucro contra ingresso de água e poeira (índice IP)
- 10.9. Critérios de projeto e de especificação técnica para instalações em áreas classificadas.
- 10.10. Serviços de instalação, operação, manutenção, inspeção e reparo de instalações elétricas em áreas classificadas.

### **12. Conceitos Básicos para Uso da Ferramenta LabVIEW**

## **BIBLIOGRAFIA**

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

1. HELFRICK, A. D.; COOPER, W. D. **Instrumentação Eletrônica Moderna e Técnicas de Medição.** São Paulo: Prentice Hall, São Paulo, 1994.
2. BALBINOT, A. **Instrumentação e Fundamentos de Medidas.** Rio de Janeiro: Livros Técnico E Científicos ISBN: 85-216-1496-9, 2011. v. 1.
3. SIGHIERI, L.; NISHINARI, A. **Controle Automático De Processos Industriais –**

**Instrumentação.** São Paulo: Edgard Blucher, 1998.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

1. DELMÉE, G. J. **Manual de Medição de Vazão.** 3. ed. São Paulo: Blucher, 2003. ISBN978-85-212-0321-6.
2. THOMAZINI, D. **Sensores Industriais: Fundamentos e Aplicações.** São Paulo: Érica, 2010. ISBN: 978-85-365-0071-3.
3. ALVES, J. L. **Instrumentação, Controle e Automação de Processos.** Rio de Janeiro: Livros Técnico e Científicos. 2010. ISBN: 85-216-1442-X.
4. BALBINOT, A. **Instrumentação e Fundamentos de Medidas.** Rio de Janeiro: Livros. 2006 Técnico E Científicos Editora. 2006 ISBN: 978-85-216-1563-7, 2006. v. 2.
5. BOLTON, W. **Instrumentação e Controle.** Curitiba: Hemus, 2002.

**APROVAÇÃO**

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Carimbo e assinatura do  
Coordenador do curso

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Carimbo e assinatura do  
Diretor da Unidade Acadêmica