



DISCIPLINAS

CÓDIGO	NOME
ENG-032	INSTRUMENTAÇÃO APLICADA À INDÚSTRIA DO PETRÓLEO E GÁS NATURAL

CARGA HORÁRIA				CRÉDITOS	ASSINATURA DO CHEFE DO DEPARTAMENTO/ COLEGIADO	ANO
I	P	E	TOTAL		DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA / ESCOLA POLITÉCNICA	
34	34	00	68	4	<i>Silvio A. Basti Vieira de Menezes</i> Chefe do Depto de Eng Química EPUFBA	2004

MÓDULO	MODALIDADE	FUNÇÃO	NATUREZA
T	Disciplina	Básico	Obrigatória
P	Atividade	Profissional	Optativa
L	Módulo Interdisciplinar	Complementar	

CURSOS ATENDIDOS	EQUIVALÊNCIAS NO CCEQ
Engenharia química	Nenhum
PRÉ-REQUISITOS OBRIGATÓRIOS	CO-REQUISITOS
ENG-008 (Fenômenos I)	Nenhum
PRÉ-REQUISITOS SUGERIDOS	CO-REQUISITOS CONDICIONAIS
Nenhum	Nenhum

EMENTA / OBJETIVOS

**EMENTA**

Fundamentos de instrumentação, automação e controle de processos da indústria do petróleo e do gás natural. Seleção e especificação de medidores de pressão, nível, temperatura e composição. Seleção e dimensionamento de elementos deprimogênicos e não-deprimogênicos para medição de vazão. Introdução à metrologia: avaliação da incerteza da medição. Documentação para projetos de instrumentação, controle e automação da indústria do petróleo e do gás natural. Seleção e dimensionamento de válvulas de controle. Tecnologias de hardware e software aplicadas à automação de processos da indústria do petróleo: SDCD, PLC, SCADA, *field bus*, redes corporativas industriais. Fundamentos de intertravamento e sistemas de proteção dos processos. Plano diretor de automação industrial. Avaliação econômica de projetos de automação e controle.

**OBJETIVOS**

Introduzir os estudantes na teoria e prática de instrumentação e automação de processos da indústria do petróleo e do gás natural. A ênfase é dada aos critérios de instalação e seleção de instrumentos de medição de nível, temperatura, pressão, vazão e composição. Atenção também é dispensada na aplicação do conhecimentos adquiridos na disciplina fenômenos de transporte na escolha e dimensionamento de instrumentos de medição de vazão e de válvulas de controle. Além disso estudaremos as tecnologias de

---

hardware e software empregadas nos sistemas de controle de processos da indústria do petróleo e do gás natural. Assim o aluno estará apto a formular o selecionar e dimensionar a instrumentação, o hardware e software mais apropriados a controlar e automatizar as unidades de plantas da indústria do petróleo.

---

## METODOLOGIA / CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

---

### METODOLOGIA

### CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO (OPCIONAL)

---

## CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

---

### **Fundamentos de instrumentação, automação e controle de processos da indústria do petróleo.**

Tecnologia de instrumentação

Funções dos instrumentos

Simbologia e identificação

Princípios de medição e controle das variáveis

### **Seleção e especificação de medidores de pressão, nível, temperatura e composição.**

Conceitos Fundamentais

Mecanismos de Medição de Pressão

Medição por Deformação Elástica

Medidores Elétricos de Vácuo

Medidores Elétricos de Pressão Positiva e Diferencial

Mecanismos de Medição de Nível

Bóia

Trena

Varec

Pressão diferencial

Deslocador

Enraf

Capacitivo

Ultrassônico

Radioativo

Radar

Chaves de Nível

Mecanismos de Medição de Temperatura

Bimetal

Enchimento Termal

Termopar

Bulbos de resistência

Pirômetro Ótico

Pirômetro de Infravermelho

Tipos de analisadores e de análises

PH

Condutividade

Cromatógrafos

Espectrômetros

Ponto de orvalho

Poder calorífico

Destilação ASTM

Ponto de Fulgor

---

Graus API  
Ponto de congelamento  
Análise de Orsat  
Condicionamento de amostra  
Acessórios e Condicionamento de Tomadas  
Especificação e Dimensionamento

## **INSTRUMENTAÇÃO APLICADA À INDÚSTRIA DO PETRÓLEO**

### **Seleção e dimensionamento de elementos deprimogênicos e não-deprimogênicos para medição de vazão**

Mecanismos de Medição de Vazão - Elementos Deprimogênicos

Placas de Orifício  
Bocal  
Venturi  
Outros dispositivos similares  
Tubos de Pitot e Annubar  
Tomada de Cotovelo

Mecanismos de Medição de Vazão - Elementos Não-Deprimogênicos

Rotâmetros de Área Variável  
Alvo  
Turbina e Computador de Vazão  
Vórtex  
Magnético  
Ultrassom (Doppler, Tempo de Trânsito, e combinado)  
Deslocamento positivo  
Coriolis  
Térmico

Prática com Software de Especificação de Elementos de Medição de Vazão

### **Introdução à metrologia: avaliação da incerteza da medição**

Conceitos Metrológicos  
Unidades e Quantidades  
Estatística Básica  
Terminologia Metrológica  
Tratamento de incertezas

### **Documentação para projetos de instrumentação, controle e automação da indústria do petróleo**

Lista de referência de documentos  
Simbologia e identificação utilizada em automação, controle e automação  
Folha de especificação e dimensionamento de instrumentos

#### **Seleção e dimensionamento de válvulas de controle.**

Conceitos Fundamentais

Tipos de Corpo

Conexões à Linha

Internos

Castelo

Atuadores

Posicionadores

Acessórios

Seleção das válvulas conforme a aplicação.
Característica inerente e instalada
Perda de carga
Ruído e cavitação
Critérios de dimensionamento e projeto de válvulas de controle
Prática com software de especificação e dimensionamento
<b>Tecnologias de hardware e software aplicadas à automação de processos da indústria do petróleo: SDCD, PLC, SCADA, field bus, redes corporativas industriais</b>
<p>Histórico.</p> <p>Evolução dos sistemas de automação.</p> <p>Hierarquia de sistemas de automação.</p> <p>Arquiteturas modernas de sistemas de automação.</p> <p>Automação para controle básico, avançado e com otimização do processo.</p> <p>Controle integrado X Controle distribuído.</p> <p>Estrutura de hardware, e flexibilidade do projeto.</p> <p>IHM e Estações de controle de campo.</p> <p>Confiabilidade e tolerância a falhas.</p> <p>Redundância.</p> <p>Blocos de configuração e Tabelas de seqüência.</p> <p>Topologia de redes.</p> <p>Integração com Field bus e outros sistemas digitais de controle.</p> <p>Ferramentas de interface com o operador.</p> <p>Ferramentas de configuração segundo a IEC 1131-3.</p> <p>Conceituação básica, elementos e processos aplicáveis de um sistema SCADA. Controle remoto em tempo real - determinação do intervalo de varredura.</p> <p>Modos de comunicação remota.</p> <p>Centro(s) de Controle e Unidades Terminais Remotas.</p> <p>Interface com o operador.</p> <p>Tipo de meio físico.</p> <p>Velocidade.</p> <p>Características do modelo Field bus.</p> <p>Estrutura e métodos de gestão. Confiabilidade.</p> <p>Aplicações típicas.</p> <p>Análise de investimento.</p>
<b>Fundamentos de intertravamento e sistemas de proteção dos processos</b>
<p>Critérios de proteção – princípio da árvore de falhas.</p> <p>Cadeia de Trip.</p> <p>Lógicas Ou, E, Xou e suas negações.</p> <p>Circuitos de memória lógica.</p> <p>Aplicações típicas.</p> <p>Análise de investimento</p>
<b>Plano Diretor de Automação Industrial</b>
<p>Conceitos básicos.</p> <p>Critérios de determinação do que automatizar.</p> <p>Avaliação econômica do investimento.</p> <p>Treinamento de pessoal.</p> <p>Dimensionamento de equipes.</p> <p>Validação periódica do plano</p>
<b>Avaliação Econômica de Projetos de Automação e Controle</b>

Estimativa de custos e benefícios.  
 Consideração de riscos incorridos nas estimativas.  
 Avaliação dos projetos e seus riscos.  
 Estratégias para minimização de riscos.

**BIBLIOGRAFIA**

**BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL**

- Standards and Recommended Practices for Instrumentation and Control. INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA - ISAP
- Process Control (Instrument Engineers'Handbook). Béla G. Lipták. Chilton book Company I Radnor
- Process Measurement and Analysis (Instrument Engineers'Handbook). Béla G. Lipták. Chilton book Company I Radnor
- S5.5-Graphic Symbols for Process Displays – ANSI / INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA - ISA - 1985
- S5.1 – Instrumentation Symbols and Identification – ANSI / INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA - ISA – 1984 (Reaffirmed 1992)
- RP75.21-Process data Presentation for Control Valves 1989 (Reaffirmed 1996). INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA - ISA
- S75.11- Inherent Flow Characteristic and Rangeability of Control Valves ANSI / INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA - ISA 1985 (Reaffirmed 1997)
- S75.05 – Control Valve Terminology – ANSI / INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA - ISA 1983
- S75.01 – Flow Equations for Sizing Control Valves – 1985 (Reaffirmed 1995) INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA - ISA
- S75.02 – Control Valve Capacity Test Procedure – ANSI / INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA - ISA 1996
- Standards and Recommended Practices for Instrumentation and Control. INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA - ISA
- Process Control (Instrument Engineers'Handbook). Béla G. Lipták. Chilton book Company I Radnor
- Process Measurement and Analysis (Instrument Engineers'Handbook). Béla G. Lipták. Chilton book Company I Radnor
- Plantwide Process Control. William L. Luyben. Editora: McGraw-Hill

**PLANO DE ENSINO** **OPCIONAL**

Aula	CONTEÚDO	Tempo		Bibliografia	MATERIAL
		T	P		