



Ministério da Educação e do Desporto  
Universidade Federal do Ceará  
Pró-Reitoria de Graduação

<b>Curso:</b> Engenharia de Teleinformática		<b>Código:</b> 27 e 68	
<b>Modalidade(s):</b> Graduação		<b>Currículo(s):</b> 2009	
<b>Departamento:</b> Engenharia de Teleinformática			
Código	Nome da Disciplina		
TI0082	Instrumentação e Controle		
<b>Pré-Requisitos:</b> TI0057			
<b>Carga Horária</b>		<b>Número de Créditos</b>	<b>Carga Horária Total</b>
<b>Teórica:</b>	( x )	2.0	32
<b>Prática:</b>	( x )	2.0	32
<b>Obrigatória ( )    Optativa ( )    Eletiva ou Suplementar ( x )</b>			
<b>Regime da disciplina:</b> Anual ( )    Semestral ( x )			
<b>Justificativa:</b> Atualmente, a automação ocupa um papel importante em quase todos os seguimentos da indústria, do comércio e mais recentemente em aplicações domésticas. A busca contínua de uma melhora no desempenho dos processos industriais e não industriais leva obrigatoriamente à utilização de sistemas informatizados de automação e controle. Dentro deste cenário, a disciplina de instrumentação e controle, que faz parte de todo currículo em engenharia de computação, contribui para integrar os conhecimentos adquiridos pelos alunos em outras disciplinas que compõem a grade curricular do curso de graduação na solução de problemas relacionados com a automação de sistemas industriais, capacitando-o a abordar de forma sistêmica equipamentos e processos. Assim, é fundamental que o engenheiro possua uma formação relativa à automação que lhe possibilite atuar nos seguimentos mencionados.			
<b>Objetivos:</b>			
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Utilizar técnicas de análise de sistemas para projetar e especificar controladores automáticos industriais.</li><li>2. Analisar e estabelecer estratégias de controle para malhas de instrumentação;</li><li>3. Proporcionar um conhecimento básico dos diferentes tipos de controladores, sensores, transdutores e atuadores encontrados na automação industrial.</li><li>4. Analisar os conceitos gerais sobre sistemas de supervisão e controle: comunicação, informação e sinalização.</li></ol>			
<b>Descrição do Conteúdo:</b>			
<b>Ementa:</b>			
Introdução ao Controle Automático Modelos matemáticos de sistemas dinâmicos. Resposta Dinâmica. Características de um sistema de controle. Realimentação - Propriedades Básicas. Estabilidade. Lugar das raízes – Análise e projeto. Resposta em frequência – Análise e projeto. Sintonia de controladores PID. Controladores Lógicos Programáveis. Sistemas de controle distribuído. Instrumentos finais de controle – sensores e atuadores. Identificação paramétrica e não paramétrica de sistemas dinâmicos lineares.			
<b>Programa:</b>			
<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Revisão:</b> Introdução e Motivação, Caracterização de Sistemas Lineares, Técnicas de Linearização de Sistemas, Equações Diferenciais, Funções de transferência de sistemas lineares, Modelagem Matemática de Sistemas Físicos. Álgebra dos diagramas de blocos.</li><li>2. <b>Desempenho de Sistemas de Controle em Malha Fechada:</b> Desempenho de sistemas de primeira e segunda ordem. Localização das raízes no plano-s e sua relação com a resposta transitória. Erro em estado estacionário de sistemas de controle realimentados. Especificações de desempenho. Exemplo de projeto: controle de velocidade de motor c.c.</li><li>3. <b>Estabilidade de Sistemas Dinâmicos no Domínio do Tempo:</b> Conceito de estabilidade. Critério de estabilidade de Routh-Hurwitz. Estabilidade relativa de sistemas de controle em malha fechada. Método do Lugar das Raízes. Exemplo de projeto: Controle de Temperatura de um Forno Industrial</li><li>4. <b>Estabilidade de Sistemas Dinâmicos no Domínio da Frequência:</b> Mapas de contorno no Plano-s. Critério de Nyquist e Diagrama de Bode. Especificações de Desempenho no Domínio da Frequência.</li></ol>			

Estabilidade de Sistemas de Controle com Tempo Morto. Exemplo de Projeto: Controle de Posição de Motor c.c.

5. **Projeto de Controladores:** Restrições de projeto. Abordagem no domínio do tempo para controladores: Controle Liga-Desliga e controle PID – Proporcional Integral e Derivativo. Métodos de Ajuste - Sensibilidade Limite e Sintonia de Controladores. Sintonia de Controladores por Margem de Ganho e Margem de Fase. Projeto de avanço ou atraso de fase usando Lugar das Raízes. Projeto de Controladores *Feedforward*. Exemplo de Projeto: Servomecanismo para um Robô Móvel.
6. **Laboratório de Instrumentação e Controle:** Análise e compreensão do funcionamento de instrumentos de medidas e transdutores de: vazão, pressão, força, velocidade, umidade, temperatura. Análise e compreensão de atuadores de natureza: elétrica; eletromecânica; pneumática. Fundamentos de identificação paramétrica e não paramétrica de sistemas lineares monováriaveis. Controladores Lógicos Programáveis: aplicações; funcionamento; programação. Sistemas de controle distribuído.

**Bibliografia Básica:**

1. Feedback Control Systems, C. L. Phillips and R. D. Harbor, Prentice-Hall
2. Modern Control Systems, Richard C. Dorf and Robert H. Bishop, McGraw-Hill
3. Linear Control System – Analysis and Design, J. J. D’Azzo and C. H. Houpis, McGraw-Hill.
4. Process Instruments and Control Handbook, Douglas M. (Editor In Chief) McGraw-Hill Company.
5. Sensors & Circuits: Sensors, Transducers, & Supporting Circuits For Electronic Instrumentation Measurement and Control, Prentice Hall
6. Roteiro de aulas experimentais.

**Bibliografia Complementar:**

7. Princípios de Controle e Servomecanismo, Bottura, C.P.. Ed. Guanabara Dois.
8. Principles of Electronic Instrumentation, A. James Diefenderfer and Brian E. Holton, Saunders College Publishing
9. Fundamentos de Instrumentação para Monitoração e Controle de Processos. Borchardt, I. G. & Brito, R.M. Ed. Unisinos, São Leopoldo.
10. Controle por Computador – Desenvolvendo Sistema e Aquisição de Dados para PC, J. Tarcisio Costa Filho e C. Protásio de Souza. Edufma.