



Universidade Federal  
de São João del-Rei

## COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA MECATRÔNICA PLANO DE ENSINO

<b>Disciplina:</b> Integração de Sistemas Automatizados			<b>Período:</b> 10 <sup>º</sup>		<b>Currículo:</b> 2010
<b>Docente Responsável:</b> Wesley Josias de Paula			<b>Unidade Acadêmica:</b> DETEM		
<b>Pré-requisito:</b> Sistemas Supervisórios			<b>Correquisito:</b> -		
<b>C.H. Total:</b> 72h	<b>C.H. Prática:</b> 0h	<b>C.H. Teórica:</b> 72h	<b>Grau:</b> Bacharelado	<b>Ano:</b> 2024	<b>Semestre:</b> 2 <sup>º</sup>

### EMENTA

Tecnologias de produção: células de manufatura, Sistemas Flexíveis de Manufatura (FMS), linhas *transfer*, sistemas de manipulação e robôs; Relacionamentos produto-processo-tecnologias de produção; Sistemas integrados de manufatura; Conceito de Produção Integrada por Computador CIM (*Computer Integrated Manufacturing*): CAD, CAPP, CAM, CAQ e acrônimos correlatos; Escalonamento; Sistemas de gerenciamento da Manufatura PIMS (*Process Information Management System*) e MES (*Manufacturing Execution Systems*).

### OBJETIVOS

Apresentar os modernos conceitos de Integração de Sistemas Automatizados, com enfoque em controle distribuído, ferramentas de automação da manufatura e instrumentação. Discutir os níveis mais altos da arquitetura de automação, como conceitos de PIMS e MES. Mostrar exemplos reais de aplicação desses sistemas em áreas industriais, especialmente em empresas da região do Alto Paraopeba.

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

#### 1. Servocontroladores aplicados a plantas mecatrônicas:

- 1.1. Controlador em cascata: topologia, geração de referências, aspectos do comportamento dinâmico;
- 1.2. Controlador por realimentação de estados: topologia, geração de referências, aspectos do comportamento dinâmico, função de rigidez dinâmica, critérios de sintonia de ganhos para garantia de robustez, rastreamento de trajetória e rejeição de carga.

#### 2. Acionamentos mecatrônicos baseados a máquina de corrente contínua:

- 2.1. Modelagem, caracterização e simulação da máquina de corrente contínua;
- 2.2. Acionamento completo baseado na máquina de corrente contínua considerando toda a dinâmica eletromagnética-mecânica;
- 2.3. Caracterização e ajuste da malha para controle de torque através da corrente de armadura;
- 2.4. Operação nas regiões de torque constante e potência constante (enfraquecimento de campo);
- 2.5. Exemplo de projeto de controladores com base na resposta em frequência;
- 2.6. Simulação da máquina de corrente contínua no PSIM.

#### 3. Acionamentos mecatrônicos baseados a máquina de indução:

- 3.1. Controladores vetoriais de torque eletromagnético aplicados a máquina de indução: topologia, estratégias para compensação de realimentações internas e acoplamentos cruzados de sinais em eixos  $d$  e  $q$ ;

#### 4. Manutenção de plantas mecatrônicas:

- 4.1. Modelo térmico simplificado de máquinas elétricas rotativas;
- 4.2. Análise e caracterização de falhas por sobrecarga, sobrecorrente, subtensão, sobretensão, corrente de sequência negativa, corrente de sequência zero;

#### 5. Critérios para especificação de motores e inversores de frequência

### METODOLOGIA DE ENSINO

O conteúdo da unidade curricular será ministrado por meio de:

- Aulas expositivas e dialogadas com a participação de alunos na discussão do tema por meio de slides e/ou quadro com o conteúdo escrito, desenhado e equacionado;

- Estudos dirigidos e simulações computacionais.

### **CONTROLE DE FREQUÊNCIA E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

Os discentes serão avaliados por meio de três avaliações, como segue:

- Prova  $P_1$ , abrangendo o item 1 do conteúdo programático. Valor: 3,4 pontos;
- Prova  $P_2$ , abrangendo os itens 2 e 3 do conteúdo programático. Valor: 3,3 pontos;
- Prova  $P_3$ , abrangendo os itens 4 e 5 do conteúdo programático. Valor: 3,3 pontos.

Ao final do semestre será aplicada uma avaliação substitutiva versando sobre todo o conteúdo programático ministrado ao longo da unidade curricular substituindo a menor nota obtida pelo discente nas três avaliações regulares.

Será considerado aprovado o aluno que obtiver nota final maior ou igual a 60% e frequência maior ou igual a 75% das aulas ministradas ao longo do período. A chamada será feita de maneira oral.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. BELA G., LIPTAK, Instrument Engineers' Handbook. Volume 2: Process Control and Optimization, 4a Edição, Editora CRC Press, 2005.
2. COSTA, L. S. S. e CAULLIRAUX, H. Manufatura Integrada por Computador, 2a Edição. Editora Prentice-Hall, 2001.
3. GOOVER, M. Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing, 2a Edição. Editora Prentice Hall, 2000.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. BERGE J., Fiedbuses for Process Control: Engineering, Operation and Maintenance, ISA Instrumentation, Systems, and Automation, 2004.
2. HARRISON, D. K. PETTY, D. J. Systems for Planning and Control in Manufacturing. Butterworth Heinemann, 2002.
3. HIGGINS, Paul, LE ROY, Patrick, TIERNEY, Liam. Manufacturing Planning and Control - Beyond MRPII. Editora Springer, 2006.
4. AGUIRRE, Luís Antônio Enciclopédia De Automática. Volume 1, Editora Edgard Blucher, 2007.
5. REMBOLD, Ulrich. Computer Integrated Manufacturing and Engineering. Addison Wesley Longman, 1993.

Aprovado pelo Colegiado em     /     /

Docente Responsável

Prof. Diego Raimondi Corradi  
Coordenador do Curso de Engenharia Mecatrônica



---

Emitido em 09/10/2024

**PLANO DE ENSINO Nº PE ISA 2024/2/2024 - CEMEC (12.56)**

**(Nº do Documento: 1382)**

**(Nº do Protocolo: 23122.032811/2024-74)**

*(Assinado digitalmente em 09/10/2024 17:21 )*

**DIEGO RAIMONDI CORRADI**

*COORDENADOR DE CURSO*

*CEMEC (12.56)*

*Matrícula: ###512#4*

*(Assinado digitalmente em 09/10/2024 10:37 )*

**WESLEY JOSIAS DE PAULA**

*PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR*

*DETEM (12.17)*

*Matrícula: ###403#3*

Visualize o documento original em <https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/> informando seu número: **1382**, ano: **2024**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **09/10/2024** e o código de verificação: **37895a97c6**