Universidade Federal de São João del-Rei	**COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA MECATRÔNICA** **PLANO DE ENSINO**

Disciplina: Controle Multivariável			Período: 9°		Currículo: 2010
Docente Responsável: Guilherme Gomes da Silva			Unidade Acadêmica: DETEM		
Pré-requisito: Controle de Sistemas Dinâmicos			Co-requisito: ----------		
C.H. Total: 72	C.H. Prática: ----	C.H. Teórica: 72h	Grau: Bacharelado	Ano: 2024	Semestre: 1°

EMENTA

Classificação dos sistemas de controle. Sistemas de controle multivariável. Formas canônicas. Pólos e zeros multivariáveis. Teorema da separação. Compensação dinâmica. Ferramentas de análise e projeto de
sistemas multivariáveis. Análise pelos métodos de valor singular e ganho relativo. Revisão de Espaço de
estados, solução das equações de estados. Matriz exponencial. Discretização. Relação entre a representação por variáveis de estado e a Matriz Função de Transferência; Realimentação de estados, controlabilidade, observabilidade, projeto do estimador. Alocação de pólos. Estimadores, estimadores de
ordem reduzida, entradas de referência. Controle Integral. Controle baseado no observador. Controle Ótimo. Aplicações a processos físicos multivariáveis.

OBJETIVOS

Proporcionar ao aluno conhecimentos básicos nas técnicas de controle para sistemas multivariável, usando abordagens no domínio do tempo e da frequência.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1 – Representação de sistemas:

Linearização. Espaços de Estados. Solução das equações de estado. Matriz exponencial. Discretização. Realizações. Equivalência entre Equações de estado. Relação entre variáveis de estado e Função de Transferência;

2 – Sistemas Multivariáveis:

Classificação dos sistemas de controle. Sistemas de controle multivariável. Formas canônicas. Polos e zeros multivariáveis. Controlabilidade e observabilidade;

3 – Estabilidade em sistemas multivariáveis:

Conceito de estabilidade baseado em entrada-saída. Estabilidade por Lyapunov;

4 – Características de sistemas de controle multivariáveis:

Ferramentas de análise e projeto de sistemas multivariáveis. Análise pelos métodos de valor singular e ganho relativo;

5 – Realizações:

Realização mínima e frações coprimas. Realizações balanceadas.

6 – Projeto de estimadores de estado;

7 – Controle baseado em observador;

8 – Teorema da separação;

9 – Introdução ao conceito de separação dinâmica;

10 – Controle ótimo.

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas no quadro, apresentação de slides e simulações computacionais.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados por duas provas teóricas e por trabalhos em grupo, como segue:

- Trabalhos T_1, abrangendo os itens 01 a 02 da ementa. Valor: 33 pontos;
- Trabalhos T_2, abrangendo os itens 03 a 05 da ementa. Valor: 33 pontos;
- Trabalhos T_3, abrangendo os itens 06 a 10 da ementa. Valor: 34 pontos;
- Prova Substitutiva (itens 01 a 10), sem consulta. Valor: 33 pontos.

Outras informações: Portal Intranet.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. SKOGESTAD, S. e POSTLETHWAITE, I.; *Multivariable Feedback Control: Analysis and Design*. Editora: John Willey & Sons, 1996;
2. KACZOREK, T.; *Linear Control Systems: Analysis of Multivariable Systems*. Editora: Research Studies Press, 1992;
3. CHEN, C.-T.; *Linear System Theory and Design*. Editora Oxford University Press. 3ª edição, 1999.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. DOYLE, J. C., FRANCIS, B. A. e TANNEMBAUM, A. R.; *Feedback Control Theory*. Editora: Macmillan Publishing, 1990;
2. ALBERTOS, P. e SALA, A.; *Multivariable Control Systems: An Engineering Approach.* Editora: Springer, 2004;
3. PHILLIPS, C. L.; NAGLE Jr., H. T.; *Digital Control System: Analysis and Design*. 4ª edição. Editora Prentice-Hall, 2007;
4. KUO, B. C.; *Digital Control Systems.* 2ª edição. Editora Oxford University Press, 1997;
5. HEMERLY, E. M.; *Controle por Computador de Sistemas Dinâmicos*, 2ª edição. Editora: Edgard Blucher, 2000.

Docente Responsável	Aprovado pelo Colegiado em / / **Prof. Diego Raimundi Corradi** Coordenador do Curso de Engenharia Mecatrônica

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
SISTEMA INTEGRADO DE PATRIMÔNIO, ADMINISTRAÇÃO E CONTRATOS

FOLHA DE ASSINATURAS

Emitido em 01/02/2024

PLANO DE ENSINO Nº PE CM 2024/1/2024 - CEMEC (12.56)
(Nº do Documento: 204)

(Nº do Protocolo: 23122.003647/2024-98)

(Assinado digitalmente em 01/02/2024 23:37)
DIEGO RAIMONDI CORRADI
COORDENADOR DE CURSO
CEMEC (12.56)
Matrícula: ###512#4

(Assinado digitalmente em 01/02/2024 20:43)
GUILHERME GOMES DA SILVA
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DETEM (12.17)
Matrícula: ###666#4

Visualize o documento original em https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/ informando seu número: **204**, ano: **2024**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **01/02/2024** e o código de verificação: **8cf4c348a8**