



Universidade Federal
de São João del-Rei

COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA MECATRÔNICA
PLANO DE ENSINO

Disciplina: Controle Multivariável			Período: 9º	Currículo: 2010	
Docente Responsável: Guilherme Gomes da Silva			Unidade Acadêmica: DETEM		
Pré-requisito: Controle de Sistemas Dinâmicos			Correquisito: -----		
C.H. Total: 72h	C.H. Prática: ---	C.H. Teórica: 72h	Grau: Bacharelado	Ano: 2025	Semestre: 2º

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.

CONTROLE DE FREQUÊNCIA E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados por duas provas teóricas e por trabalhos em grupo, como segue: • Trabalhos T1, abrangendo os itens 01 a 02 da ementa. Valor: 33 pontos; • Trabalhos T2, abrangendo os itens 03 a 05 da ementa. Valor: 33 pontos; • Trabalhos T3, 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.

O controle de frequência se dará por meio de lista de presença que deverá ser assinada pelos alunos durante as aulas presenciais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1 - SKOGESTAD, S. e POSTLETHWAITE, Multivariable Feedback Control: Analysis and Design, Editora John Wiley and Son, 1996.

2. KACZOREK, T., Linear Control Systems: Analysis of Multivariable Systems, Editora Research Studies Press, 1992.

3. DOYLE, J. C., FRANCIS, B. A. e TANNENBAUM, ALLEN R, Feedback Control Theory

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. Phillips, C. L.; Nagle Jr., H. T. Digital Control System Analysis and Design. 4ª Edição, Editora Prentice Hall, 2007.

2. Kuo, B. C. Digital Control Systems. 2ª Edição, Editora Oxford University Press, 1997.

3. Hemerly, E. M. Controle por Computador de Sistemas Dinâmicos. 2ª Edição, Editora Edgard Blücher, 2000.

4. Phillips, C. L.; Nagle Jr., H. T. Digital Control System Analysis and Design. 4ª Edição, Editora Prentice Hall, 2007.

5. Hemerly, E. M. Controle por Computador de Sistemas Dinâmicos. 2ª Edição, Editora Edgard Blücher, 2000.

	Aprovado pelo Colegiado em / /
Docente Responsável	Prof. Diego Raimondi 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 23/09/2025

PLANO DE ENSINO Nº PECM2025-2/2025 - CEMEC (12.56)

(Nº do Documento: 1881)

(Nº do Protocolo: 23122.032483/2025-97)

(Assinado digitalmente em 23/09/2025 15:39)

DIEGO RAIMONDI CORRADI

COORDENADOR DE CURSO

CEMEC (12.56)

Matricula: ###512#4

(Assinado digitalmente em 23/09/2025 14:23)

GUILHERME GOMES DA SILVA

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

DETEM (12.17)

Matricula: ###666#4

Visualize o documento original em <https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/> informando seu número: **1881**, ano: **2025**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **23/09/2025** e o código de verificação: **49229bcf0b**