

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO SUPERIOR

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA

CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

DEPARTAMENTO

ENGENHARIA MECÂNICA

PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA

MODELAGEM E CONTROLE DE SISTEMAS

CÓDIGO

GEMECAR1704

PERÍODO

7º

ANO

2017

SEMESTRE

1º/2º

PRÉ-REQUISITOS

**GEXTAR1501 -
ELETRICIDADE
APLICADA
GEMECAR1504 -
VIBRAÇÕES
MECÂNICAS**

CRÉDITOS

3

AULAS/SEMANA

TEÓRICA

3

PRÁTICA

0

ESTÁGIO

0

TOTAL DE AULAS
NO SEMESTRE

54

EMENTA

Introdução aos sistemas de controle; Modelagem matemática de sistemas dinâmicos; Linearização de modelos; Função de transferência e de resposta impulsiva; Modelagem no espaço de estados; Análise de resposta transitória e de regime estacionário; Análise de resposta em frequência; Diagrama de Bode; Método do lugar das raízes para análise e projeto de sistemas de controle; Controladores PID; Regras de sintonia para controladores PID; Ganho crítico; Análise de sistemas dinâmicos com o uso de MATLAB ou SCILAB.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

- [1] OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno. 5ª Edição. Editora: Prentice Hall
- [2] Dorf, Richard C. Sistemas de Controle Modernos. 12ª Edição. Editora LTC
- [3] NISE, Norman S. Engenharia de sistemas de controle. 6ª ed. LTC, 2012.

Bibliografia Complementar:

- [1] ALVES, José Luiz Loureiro. Instrumentação, Controle e Automação de Processos. LTC.
- [2] PALHARES, A. G. B., GEROMEL, J. C. Análise Linear de Sistemas Dinâmicos. Ed. Edgar Blucher.
- [3] GEROMEL, J. C., KOROGUI, R. H. Controle Linear de Sistemas Dinâmicos – Teoria, ensaios práticos e exercícios. Ed. Edgar Blucher.
- [4] CAMPOS, M. de, SAITO, K. Sistemas Inteligentes em Controle e Automação de Processos. Ed. Ciência Moderna.
- [5] SOUZA, A. C. Z. de. Introdução à Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas Dinâmicos. Ed. Interciência.

OBJETIVOS GERAIS

Ao final da disciplina o aluno deverá ser capaz de modelar sistemas dinâmicos em geral, assim como compreender e analisar sistemas lineares e invariantes no tempo utilizando ferramentas matemáticas no domínio do tempo e da frequência. Também deverá compreender as principais ações de controle usadas em sistemas de controle automático.

METODOLOGIA

- exposição didática com a participação do alunos.
- debates, exercícios, interpretação, análise de textos (técnicos, publicações de jornais, revistas especializadas), prática de redação técnica.

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

Através de provas e trabalhos orais e escritos, nos quais serão observados a ordenação lógica do pensamento, o domínio da língua, riqueza vocabular, a variação na constituição frasal.

CHEFE DO DEPARTAMENTO

NOME

ASSINATURA

Jesus Alfonso Puente Ângulo

PROFESSOR RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

NOME

ASSINATURA

Lívia Júlio Pacheco

APROVADO PELO CONSELHO DEPARTAMENTAL EM: ____/____/____

PROGRAMA

1 – Introdução aos sistemas de controle. Definições e Conceitos Básicos de Sistemas de Controle. Controle em Malha Aberta. Controle em Malha Fechada. Exemplos de Sistemas de Controle.

2 – Modelagem matemática de sistemas dinâmicos. Linearização de modelos. Modelagem no domínio a frequência (plano s): **função de transferência e de resposta impulsiva**; funções de transferência de circuitos elétricos; funções de transferência de sistemas mecânicos; Funções de transferência de sistemas fluídicos e térmicos; não linearidades; linearização. **Modelagem no espaço de estados.** Modelagem no domínio do tempo: definições; forma do espaço de estados; modelos no espaço de estados de sistemas elétricos, mecânicos e fluídicos; linearização; relação entre função de transferência e representação no espaço de estados. **Análise de sistemas dinâmicos com o uso de MATLAB ou SCILAB.**

3 – Análise de resposta transitória e de regime estacionário. Conceitos básicos e excitação de sistemas de controle (entradas de teste); Análise de resposta transitória de sistemas de primeira ordem. Análise de resposta transitória de sistemas de segunda ordem. Análise de resposta transitória de sistemas com polos adicionais e zeros adicionais. Erros em regime permanente. Estabilidade e critério de Routh-Hurwitz.

4 – Análise de resposta em frequência. Introdução. Diagrama de Bode. Diagramas Polares. Diagramas de módulo em dB versus ângulo de fases. Critério de Estabilidade de Nyquist. Análise de Estabilidade. Análise de Estabilidade relativa. Resposta em frequência de malha fechada de sistemas com realimentação. Determinação experimental de funções de transferência. Projeto de sistemas de Controle pela resposta em frequência. Compensação por avanço de fase. Compensação por atraso de fase. Compensação por atraso e avanço de fase.

5 – Método do lugar das raízes para análise e projeto de sistemas de controle. Representação das raízes de uma equação característica. Análise qualitativa do lugar das raízes. Procedimento resumido do método do lugar das raízes. Função de transferência a malha aberta. Polos da relação de controle. Propriedades Geométricas do lugar das raízes.

6 – Controladores PID. Regras de sintonia para controladores PID. Regras de sintonia Ziegler-Nichols para controladores PID. **Ganho crítico.** Projeto de Controladores PID com abordagem de otimização computacional. Variantes dos Esquemas de Controle PID. Controle com 2 graus de liberdade. Abordagem por alocação de zeros para a melhoria das características de resposta.