

# LOM3264 - Fundamentos de Controle

## Control Fundamentals

Créditos-aula: 4

Créditos-trabalho: 0

Carga horária: 60 h

Ativação: 01/01/2023

Departamento: Engenharia de Materiais

Curso (semestre ideal): EF (7)

## Objetivos

Como parte fundamental da formação específica e geral, a disciplina tem por objetivos (a) fornecer os conceitos fundamentais sobre a teoria de controle, que são importantes para a formação em engenharia física; (b) capacitar o aluno, trabalhando individualmente e em grupo, a modelar e resolver problemas de interesse envolvendo técnicas de controle, com escolhas adequadas de hipóteses e aplicação de ferramentas correspondentes de solução; (c) introduzir os componentes, técnicas e softwares utilizados na análise e projeto de sistemas de controle; e (d) aplicar e estender os conceitos físicos aprendidos previamente.

*As an important requirement for the specific and the general engineering studies, the course aims to (a) provide the fundamental concepts concerning the control theory, which are important for the learning process in physics engineering; (b) enable the student, to work as individually as in groups, to model and solve problems of interest regarding control techniques, including the adequate choice of hypotheses and the application of suitable solution tools; (c) to introduce the components, techniques, software, and equipment employed in the analysis and design of control systems; and (d) apply and extend the previously learned physical concepts.*

## Docente(s) Responsável(eis)

519033 - Carlos Yujiro Shigue

7290967 - Emerson Gonçalves de Melo

## Programa resumido

Introdução aos fundamentos de controle; Resposta transitória e regime permanente; Tipos de controladores; Método do Lugar das Raízes; Método da Resposta em Frequências; Ferramentas computacionais.

*Introduction to fundamentals of control theory; Transient response and steady state regime; Controller types; Root Locus Analysis; Frequency Response Analysis; Computational tools.*

## Programa

1. Transformada de Laplace. 2. Conceitos básicos: Função de transferência; controle em malha aberta e malha fechada; 3. Modelagem matemática de sistemas mecânicos e elétricos. 4. Uso de ferramentas computacionais para apoio ao projeto, análise e simulação. 5. Análise de resposta transitória e de regime permanente; Desempenho; Critério de Routh; Erro em regime. 6. Ações de controle proporcional, integral e derivativo; Controlador PID; Método de Ziegler e

Nichols. 7. Análise e projeto de sistemas de controle através do método do Lugar das Raízes.  
8. Análise e projeto de sistemas de controle através do método de resposta em frequência;  
Diagramas de Bode; Gráficos polares; Critério de estabilidade de Nyquist.

*1. Laplace transform.2. Basic concepts: Transfer function; open-loop and closed-loop control systems;3. Mathematical modeling of mechanical and electrical systems.4. Computational aided design, analysis and simulation.5. Transient and steady-state response analysis; Performance; Routh-Hurwitz Criterion; Steady-state error.6. Proportional, integral and derivative control actions; PID controller; Ziegler-Nichols method.7. Analysis and design of control systems using the Root Locus method.8. Analysis and design of control systems using the frequency response method; Goat Diagrams; Polar charts; Nyquist stability criterion.*

### Avaliação

**Método:** Aulas expositivas e práticas de laboratório com interações em grupo para a solução de problemas.

**Critério:** Média aritmética (M) de provas individuais (P1 e P2) e trabalhos em grupo ao longo do semestre (T), tal que  $M = 0,3 \cdot P1 + 0,3 \cdot P2 + 0,4 \cdot T$

**Norma de recuperação:** Média aritmética (M) de uma prova individual (P1) e trabalhos em grupo ao longo do semestre (T), tal que  $M = 0,5 \cdot P1 + 0,5 \cdot T$

### Bibliografia

OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno, Prentice-Hall, 1997. DORF, R.C.; Bishop, R.H. Modern Control Systems, Addison-Wesley, 1995. D'AZZO; HOUPIK. Análise e Projeto de Sistema de Controle Lineares, Guanabara Dois, 1984. KUO, B.C. Automatic Control Systems, 5th ed., Prentice-Hall, 1987. COUGHANOWR; KOPPEL. Análise e Controle de Processos, Guanabara Dois, 1978. DISTEFANO, J. J.; STUBBERUD, A. R.; WILLIAMS, I. J. Theory and Problems of Feedback and Control Systems with Applications to the Engineering, Physical and Life Sciences, McGraw-Hill, 1976. PHILLIPS, C.L.; Harbor, R.D. Sistemas de Controle e Realimentação, Makron Books, 1996. GROOVER, M. P.; ZIMMERS Jr., E. W. CAD/CAM - Computer-aided design and manufacturing. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1984.

### Requisitos

LOM3227 - Métodos Computacionais da Física (Requisito)