



## PLANO DE DISCIPLINA

### IDENTIFICAÇÃO

CURSO: Engenharia Elétrica		
DISCIPLINA: <b>Sistemas de Controle I</b>	CÓDIGO DA DISCIPLINA: TEC.0224	
PRÉ-REQUISITO(S): Sinais e Sistemas; Circuitos Elétricos I		
UNIDADE CURRICULAR: Obrigatória <input checked="" type="checkbox"/> Optativa <input type="checkbox"/> Eletiva <input type="checkbox"/>	SEMESTRE: 5º	
VÁLIDO PARA O(S) PERÍODO(S) LETIVO(S): 2017.2 em diante		
CARGA HORÁRIA		
TEÓRICA: 73 horas	PRÁTICA: 10 horas	EaD:
CARGA HORÁRIA SEMANAL: 05 horas-aula	CARGA HORÁRIA TOTAL: 83 horas	
DOCENTE(S) RESPONSÁVEL(IS): Prof. Leonardo de Araújo Moraes		

### EMENTA

Introdução aos sistemas de controle. Transformada de Laplace e o seu uso em sistemas de controle. Modelagem matemática de sistemas dinâmicos. Análise de resposta transitória. Redução de sistemas múltiplos. Estabilidade. Erros de estado estacionário. Análise e projetos de sistemas de controle por Lugar das Raízes. Análise e projeto de sistemas pelo domínio da frequência.

### OBJETIVOS

**Geral:** proporcionar ao aluno, conhecimento dos sistemas de controle e a teoria de controle clássico para a análise e projetos de sistemas de controle automático.

**Específicos:** ao final da disciplina espera-se que os alunos tenham capacidade de: dominar métodos de modelagem matemática de sistemas físicos no domínio da frequência e no domínio do tempo; analisar a resposta de sistemas em malha aberta e fechada; simplificar diagramas de blocos; analisar a estabilidade de um sistema.

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução aos sistemas de controle: definição, classificação e exemplos de sistemas de controle; objetivos de análise e de projetos.
2. Transformada de Laplace e o seu uso em sistemas de controle: transformada de Laplace de algumas funções aplicadas a sistemas de controle; propriedades da transformada de Laplace; teoremas dos valores inicial e final; função de transferência; transformada de Laplace inversa e expansão em frações parciais.
3. Modelagem matemática de sistemas dinâmicos: modelagem matemática de circuitos elétricos, de sistemas mecânicos em translação e em rotação, de sistemas eletromecânicos, e com amplificadores operacionais.
4. Análise de Resposta Transitória: representação geral no espaço de estados; aplicação da representação no espaço de estados; conversão de uma função de transferência para o espaço de estados e vice-versa; linearização; sistemas de primeira e de segunda ordem; sistemas com mais de dois pólos, sistemas com zeros e sistemas com atraso de transporte; sistemas de ordem superior.
5. Redução de sistemas múltiplos: diagrama de blocos; análise e projeto de sistemas com realimentação; diagrama de fluxo de sinal; regra de Mason; redução de Sistemas em cascata, paralelos e realimentados.
6. Estabilidade: estabilidade de sistemas lineares; critério de Routh-Hurwitz.
7. Erros de estado estacionário: erros de regime permanente; constantes de erro estacionário; especificações de erro de estado estacionário.
8. Análise e projetos de sistemas de controle por Lugar das Raízes: regras para esboçar o Lugar Geral das Raízes; projeto de compensação utilizando o Lugar Geral das Raízes.
9. Análise e projeto de sistemas pelo domínio da frequência: diagrama de Bode; diagrama de Nyquist; estabilidade, margem de ganho e margem de fase por intermédio do Diagrama de Bode e de Nyquist; projeto de compensação utilizando a resposta em frequência.

### METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas, simulações computacionais e práticas de laboratório.



### RECURSOS DIDÁTICOS

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Quadro                | <input type="checkbox"/> Equipamento de Som                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> Projetor              | <input checked="" type="checkbox"/> Laboratório de controle               |
| <input type="checkbox"/> Vídeos/DVDs                      | <input checked="" type="checkbox"/> Softwares: de simulação computacional |
| <input type="checkbox"/> Periódicos/Livros/Revistas/Links | <input type="checkbox"/> Outros:  |

### CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Avaliações teóricas, avaliação contínua em laboratórios e listas de exercícios.

### BIBLIOGRAFIA

#### Bibliografia Básica:

- DORF, R. C.; BISHOP, R. H. Sistemas de Controle Modernos. Rio de Janeiro: LTC / Grupo Gen, 2013.  
NISE, N. S. Engenharia de Sistemas de Controle. Rio de Janeiro: LTC / Grupo Gen, 2012.  
OGATA, K. Engenharia de Controle Moderno. São Paulo: Pearson, 2011.

#### Bibliografia Complementar:

- CASTRUCCI, P. B. L. *et al.* Controle Automático. Rio de Janeiro: LTC / Grupo Gen, 2011.  
FRANKLIN, G. F. *et al.* Sistemas de Controle para Engenharia. Porto Alegre: Bookman / Grupo A, 2013.  
GEROMEL, J. C.; PALHARES, A. G. B. Análise Linear de Sistemas Dinâmicos - Teoria, Ensaios Práticos e Exercícios. São Paulo: Blucher, 2011.  
GEROMEL, J. C.; KOROGUI, R. H. Controle Linear de Sistemas Dinâmicos: Teoria, Ensaios Práticos e Exercícios. São Paulo: Blucher, 2011.  
GOLNARAGHI, F.; KUO, B. Sistemas de Controle Automático. Rio de Janeiro: LTC / Grupo Gen, 2012.  
LEONARDI, F.; MAYA, P. A. Controle Essencial. São Paulo: Pearson, 2014.  
OGATA, K. MATLAB for Control Engineers. Upper Saddle River (United States): Pearson, 2008.