

## 9º Período

<b>CURSO: Engenharia Mecânica</b>	
<b>UNIDADE CURRICULAR: Controle de Sistemas Dinâmicos</b>	<b>Código: CEM.063</b>
<b>PERÍODO LETIVO: 9º</b>	<b>CARGA HORÁRIA: 60 h</b>
<b>OBJETIVOS</b>	
<b>Geral:</b> Fornecer aos estudantes de engenharia os conceitos básicos da teoria de controle.	
<b>Específicos:</b> Conhecer métodos de abordagem de um problema de controle e ferramentas matemáticas para análise do sistema e projeto de controladores lineares; Compreender o funcionamento de sistemas de controle discretos.	
<b>EMENTA:</b> Introdução aos sistemas de controle automático. Representação de sistemas dinâmicos lineares no tempo e na frequência. Funções de transferência. Análise e projeto de sistemas de controle: Lugar das raízes e resposta em frequência. Sintonia de controladores PID. Respostas transientes para sistemas de controle em malha fechada. Critério de estabilidade. Introdução aos Sistemas de Controle Digital; Utilização do software Matlab™ como ferramenta de análise e projeto de sistemas de controle.	
<b>PRÉ-REQUISITOS:</b> Cálculo III	
<b>CONTEÚDOS</b>	<b>CH</b>
<b>Introdução aos Sistemas de Controle Automático.</b>	2h
<b>Transformada de Laplace:</b> Aplicação de Transformada de Laplace para resolução das equações diferenciais. Uso de tabelas de Transformada de Laplace Direta e Inversa. Teorema do valor Inicial e do valor Final. Expansão em Frações Parciais.	4h
<b>Modelagem Matemática de Sistemas Dinâmicos Lineares:</b> Função de Transferência; Diagrama de Blocos; Modelagem no Espaço de Estados; Modelagem de Sistemas Mecânicos, Elétricos e Térmicos.	5h
<b>Método do Lugar das Raízes:</b> Construção do Lugar das Raízes; Variação de parâmetros; Sensibilidade.	7h
<b>Desempenho dos Sistemas de Controle:</b> Análise da Resposta em Regime Estacionário; Análise da Resposta Transitória de Sistemas de Primeira e de Segunda Ordem; Sistemas com Tempo Morto;	4h
<b>Representação dos Componentes de Controle:</b> Componentes Mecânicos; Componentes Elétricos; Componentes Eletrônicos; Analogias, Comparadores e Integradores.	5h
<b>Ações de Controle Básicas e Controladores Automáticos:</b> Ação de controle Proporcional, Integral e Derivativa; Estabilidade do sistema; Critério de Estabilidade de Routh; Análise da ação de controle.	7h
<b>Análise pelo Método do Lugar das Raízes:</b> Projeto de sistemas de Controle pelo Método do Lugar das Raízes.	6h
<b>Análise no Domínio da Frequência:</b> Resposta de Sistemas Lineares no Domínio da Frequência. Diagramas de Bode. Critério de estabilidade de Nyquist.	5h
<b>Sintonia e Síntese de Controladores:</b> Controlador PID; Métodos de Sintonia de Controladores PID; Síntese de Controladores PID utilizando Amplificadores Operacionais; Controlador por avanço de fase; Controlador por atraso de fase; Controlador por avanço-atraso de fase.	5
<b>Introdução aos Sistemas de Controle Digital:</b> Sistemas com dados amostrados; Sistemas em malha fechada com compensação digital por computador; Teorema de Nyquist; Transformada z e método do lugar das raízes de sistemas de controle digital; Exemplo de Implementação de um controlador PID digital;	6h

Utilização do Software Matab <sup>TM</sup> como ferramenta para análise e projeto de sistemas de controle.					4h
<b>ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM:</b> Aulas Expositivas Interativas; Estudo em grupo com apoio de bibliografias; Aplicação de lista de exercícios; Atendimento individualizado.					
<b>RECURSOS METODOLÓGICOS:</b> Quadro branco, retroprojeto e projetor de multimídia.					
<b>AValiação DA APRENDIZAGEM:</b>					
CRITÉRIOS: Observação do desempenho individual verificando se o aluno identificou, sugeriu e assimilou as atividades solicitadas de acordo com as técnicas de aprendizagem previstas.					
INSTRUMENTOS: Provas, listas de exercícios e trabalhos envolvendo estudos de caso.					
<b>Bibliografia Básica (títulos, periódicos, etc.)</b>					
<b>Título/Periódico</b>	<b>Autor</b>	<b>Edição</b>	<b>Local</b>	<b>Editores</b>	<b>Ano</b>
Engenharia de Controle Moderno.	Ogata, K.	4 <sup>a</sup>	Rio de Janeiro	Pearson Prentice Hall	2003
Sistemas de Controle Modernos.	Dorf, R.C., Bishop, R.H.	8 <sup>a</sup>	Rio de Janeiro	LTC	2001
Controle Linear de Sistemas Dinâmicos	Geromel, J., C. e Korogui, R., H.		São Paulo	José C. Geromel Rubens H. Korogui	2011
<b>Bibliografia Complementar (títulos, periódicos, etc.)</b>					
<b>Título/Periódico</b>	<b>Autor</b>	<b>Edição</b>	<b>Local</b>	<b>Editores</b>	<b>Ano</b>
Engenharia de Controle Moderno.	Norman S. Nise	3 <sup>a</sup>	Rio de Janeiro	LTC	2002
Controle por Computador de Sistemas Dinâmicos	Hemerly, E., M.	2 <sup>a</sup>	São Paulo	Edgard Blucher	2000
Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers	Astrom, K., J. and Murray, R., M.		USA	Princeton University Press	2008
Automatic Control Systems	Golnaraghi, F. and Kuo, B., C.	9 <sup>a</sup>		Wiley	2009
Sistemas dinâmicos	MONTEIRO, Luiz Henrique Alves		São Paulo	Livraria da Física	2011