



<b>CAMPUS:</b> MACAÉ				
<b>CURSO:</b> SUPERIOR DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO				
<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> CONTROLE CLÁSSICO		<b>ANO DE IMPLANTAÇÃO DA MATRIZ:</b> 2026		
<b>Especificação do componente:</b>	<b>(X) Obrigatório</b>	<b>( ) Optativo</b>	<b>( ) Eletivo</b>	
	<b>(X) Presencial</b>	<b>( ) A distância</b>	<b>( ) Presencial com carga horária a distância</b>	
<b>Natureza da atividade de ensino-aprendizagem</b>	<b>( ) Básica</b>	<b>(X) Específica</b>	<b>( ) Pesquisa</b>	<b>( ) Extensão</b>
	<b>(X) Teórica</b>	<b>(X) Prática</b>	<b>( ) Laboratorial</b>	
<b>Pré-requisito:</b> Modelagem de Sistemas Dinâmicos				
<b>Correquisito:</b> Não há				
<b>Carga horária:</b> 80 h/a (60 h)		<b>Carga horária presencial:</b> 80 h/a (60 h)	<b>Carga horária a distância:</b> -	
<b>Carga horária de Extensão:</b> -				
<b>Aulas por semana:</b> 4		<b>Código:</b> ECACM.040	<b>Série e/ou Período:</b> 6º	

**EMENTA:**

Lugar Geométrico das Raízes; Projeto de Sistemas de Controle pelo Método do Lugar Geométrico das Raízes: Compensação por avanço de fase, Compensação por atraso de fase, Compensação por atraso e avanço de fase; Controlador PID pelo Método do Lugar das Raízes; Controlador PID por regras de sintonia de Ziegler-Nichols, Cohen-Coon e outros métodos de sintonia; Análise da Resposta em Frequência: Diagramas de Bode, Diagramas Polares, Diagramas de Nyquist, Análise de estabilidade pelo critério de estabilidade de Nyquist, Margens de fase e de ganho; Projeto de Sistemas de Controle pelo Método da Resposta em Frequência: Compensação por avanço de fase, Compensação por atraso de fase, Compensação por atraso e avanço de fase; Simulações no MATLAB®.

**OBJETIVOS:**

Desenvolver no discente a capacidade de desenhar e interpretar corretamente os diagramas de: lugar geométrico das raízes, Bode e Nyquist. Considerando a resposta em frequência, o discente deve ser capaz de aplicar o critério de Nyquist e os conceitos de



margem de fase e ganho para caracterizar a estabilidade do sistema dinâmico. Ademais, o discente ao final da disciplina deve estar apto a projetar sistemas de controle utilizando o método do lugar geométrico das raízes e o método baseado na resposta em frequência.

#### **CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS:**

- Lugar Geométrico das Raízes;
- Projeto compensadores de atraso de fase usando LGR;
- Projeto de compensadores de avanço de fase usando LGR;
- Projeto de compensadores de atraso e avanço de fase usando LGR;
- Projeto de controladores PID usando LGR;
- Sintonia de controladores PID usando os métodos de Ziegler-Nichols, Cohen-Coon, Tyreus-Luyben, IMC e ITAE;
- Traçado e esboço dos diagrama de Bode e Nyquist;
- Análise de estabilidade pelo critério de Nyquist;
- Margens de fase e margem ganho;
- Projeto compensadores de atraso de fase usando a resposta em frequência;
- Projeto compensadores de avanço de fase usando a resposta em frequência;
- Projeto compensadores de atraso/avanço de fase usando a resposta em frequência;
- Simulações no MATLAB®.

#### **COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS:**

- Formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de Engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;
- Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação;
- Ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras;
- Prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;
- Conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo;
- Verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;
- Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos;



- Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação.

#### REFERÊNCIAS:

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

1. NISE, Norman S. **Engenharia de sistemas de controle**. tradução e revisão técnica Jackson Paul Matsuura. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2014. xiv, 745 p.
2. OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. Tradução de Paulo Alvaro Maya. revisão técnica Fabrizio Leonardi... [et al.]. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. x, 809 p.
3. DORF, Richard C; BISHOP, Robert H. **Sistemas de controle modernos**. tradução e revisão técnica Jackson Paul Matsuura. 12. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2013. xx, 814p.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

1. FRANKLIN, Gene F.; POWELL, J. David; EMAMI-NAEINI, Abbas. **Feedback control of dynamic systems**. 6th Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, c2010. xviii, 819 p.
2. NISE, Norman S. **Engenharia de sistemas de controle**. tradução e revisão técnica Fernando Ribeiro da Silva. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c2009. xix, 682 p.
3. DORF, Richard C; BISHOP, Robert H. **Sistemas de controle modernos**. tradução e revisão técnica Jackson Paul Matsuura. 11. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c2009. xx, 724 p.
4. CASTRUCCI, Plínio; BITTAR, Anselmo; SALES, Roberto Moura. **Controle automático**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2011. xv, 476 p., il. ISBN 9788521617860.
5. OGATA, Katsuhiko. **Matlab for control engineers**. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, c2008. viii, 433 p.