

EIXO 8 – Modelagem e Controle de Processos

Conteúdos Obrigatórios	Carga-horária (horas-aula)	Classificação de conteúdo
<p>Caracterização de sistemas lineares. Modelamento de processos dinâmicos contínuos e discretos no tempo. Solução de equações diferenciais lineares. Solução de equações a diferenças lineares. Estabilidade. Função de transferência. Análise de respostas temporais. Resposta em frequência de sistemas contínuos e discretos no tempo. Representação de estado de sistemas contínuos e discretos no tempo. Introdução ao controle por realimentação. Estudo de modelos através de simuladores. Obtenção de modelos de sistemas físicos através de resposta temporal. Estudo de sistemas eletromecânicos. Uso de pacotes e ferramentas de análise de sistemas lineares. Propriedades e conceitos básicos do controle de sistemas dinâmicos em malha fechada. Desempenho de sistemas realimentados. Estabilidade de sistemas realimentados. Métodos: lugar das raízes, resposta em frequência. Estabilidade no domínio da frequência. Projeto de sistemas realimentados. Introdução ao projeto de sistemas realimentados usando espaço de estados. Experimentos de controle em sistemas físicos. Propriedades do controle por realimentação. Projeto e implementação de controladores PID. Levantamento de resposta em frequência de sistemas físicos. Estudo de margens de fase e de ganho. Projeto e implementação de controladores utilizando alocação de pólos e resposta em frequência. Simulações. Introdução ao controle digital. Sistemas discretos no tempo e transformada Z. Amostragem e reconstrução de sinais. Sistemas discretos no tempo em malha aberta. Sistemas discretos no tempo em malha fechada. Características de respostas temporais de sistemas discretos no tempo. Técnicas para análise de estabilidade. Alocação de pólos. Estimação de estados. Controle linear-quadrático gaussiano. Estudo de casos. Experimentos de controle digital em sistemas físicos. Projeto e implementação de controladores do tipo <i>dead-bit</i>, controladores PID. Levantamento de resposta em frequência de sistemas físicos. Projeto de controladores utilizando alocação de pólos e resposta em frequência. Simulações.</p>	270	Profissional
<p>Descrição de aplicações de robôs. Células de produção robotizadas. Configurações de manipuladores. Controle de movimento e trajetória. Implementação de modelamentos de cinemática e dinâmica. Programação de manipuladores. Implementação de controle de posicionamento e trajetória. Simuladores.</p>	60	Específico
Desdobramento em disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	

Análise de Sistemas Lineares	60
Laboratório de Análise de Sistemas Lineares	30
Teoria de Controle	60
Laboratório de Teoria de Controle	30
Controle Digital	60
Laboratório de Controle Digital	30
Robótica Industrial	30
Laboratório de Robótica Industrial	30

Conteúdos optativos	Carga-horária (horas-aula)	Classificação de conteúdo
Sinais contínuos e discretos. Sistemas lineares e invariantes no tempo. Análise de Fourier de sinais contínuos. Análise de Fourier de sinais discretos. Filtragem através de sistemas lineares e invariantes no tempo. Transformada de Laplace e transformada Z. Amostragem de sinais. Aplicações. Representação de sistemas por variáveis de estados. Análise de sistemas descritos por variáveis de estado. Estabilidade no sentido de Lyapunov. Observadores de estados. Controle de sistemas descritos por variáveis de estado. Controle ótimo linear-quadrático. Controle linear-quadrático gaussiano. Modelamento de sistemas físicos utilizando representação por espaço de estados. Simulação e implementação de observadores de estados. Simulação e implementação de controladores por realimentação de estados.	150	Profissional
Robôs manipuladores, plataformas móveis e sistemas híbridos. Robôs especiais. Articulações rotacionais e translacionais. Atuadores elétricos. Sensores proprioceptivos e estereoceptivos. Estratégias de controle em malhas de velocidade e posição. Torque computado. Jacobiano numérico. Calibração de sensores e atuadores. Experimentos empregando sensores e atuadores em dispositivos robóticos. Conteúdo variável, cuja oferta deve ser aprovada, caso a caso, semestralmente pelo Colegiado de Curso.	120	Específico
Desdobramento em disciplinas	Carga-horária (horas-aula)	
Sinais e Sistemas	60	
Controle Moderno	60	
Laboratório de Controle Moderno	30	

Sensores e Atuadores para Mecatrônica	30
Laboratório de Sensores e Atuadores para Mecatrônica	30
Tópicos Especiais em Modelagem e Controle de Processos	60