



PROGRAMA DE ASIGNATURA

Nombre del curso	CONTROL AUTOMÁTICO AVANZADO								
Programa	Magíster en Ciencias de la Ingeniería, mención Ingeniería Eléctrica								
Código	Por definir	Nivel	1 o 2	Tipo	Electiva	T-E-L	4-0-0	Créditos SCT-Chile	5
Descripción del curso	Explorar y aplicar técnicas avanzadas de control automático, integrando conceptos clásicos y modernos para diseñar controladores efectivos que respondan a especificaciones de diseño en aplicaciones de Ingeniería Eléctrica, con énfasis en simulación y análisis de desempeño.								
Objetivos	<p>Objetivo General: Analizar y diseñar controladores avanzados de control automático, aplicando técnicas clásicas y modernas para resolver problemas específicos en Ingeniería Eléctrica, evaluando su desempeño mediante simulaciones computacionales.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">● Caracterizar adecuadamente conceptos relacionados con el control clásico y moderno.● Analizar apropiadamente las fortalezas y debilidades de diferentes técnicas de control avanzado.● Seleccionar correctamente técnicas de control que satisfagan diversas especificaciones de diseño.● Diseñar satisfactoriamente controladores avanzados efectivos para determinadas aplicaciones.● Analizar apropiadamente el desempeño de controladores avanzados en diversos contextos de aplicaciones.								
Contenidos (Unidades y Lista de Contenidos temáticos)	<p>Unidad 1: Fundamentos del Control Clásico y Moderno</p> <ul style="list-style-type: none">● Características y conceptos del control clásico (e.g., PID, análisis frecuencial).● Principios del control moderno (e.g., espacio de estados, control óptimo).● Comparación entre enfoques clásico y moderno. <p>Unidad 2: Técnicas de Control Avanzado</p> <ul style="list-style-type: none">● Control adaptivo: principios y aplicaciones.● Control óptimo: LQR y LQG.● Control neuronal: redes neuronales en control.● Control predictivo: MPC y sus variantes. <p>Unidad 3: Criterios de Selección de Técnicas de Control</p> <ul style="list-style-type: none">● Especificaciones de diseño: estabilidad, robustez, precisión.● Análisis de fortalezas y debilidades de cada técnica.● Criterios de selección según el contexto de aplicación. <p>Unidad 4: Desarrollo e Implementación de Controladores</p> <ul style="list-style-type: none">● Diseño de controladores avanzados mediante simulaciones (e.g., MATLAB/Simulink).● Implementación computacional de técnicas seleccionadas.● Validación y ajuste de controladores. <p>Unidad 5: Análisis y Comparación del Desempeño</p> <ul style="list-style-type: none">● Métricas de evaluación: tiempo de respuesta, error, robustez.● Comparación de desempeño entre controladores.● Aplicaciones prácticas en Ingeniería Eléctrica (e.g., sistemas de potencia, robótica).								



PROGRAMA DE ASIGNATURA

Resultados de aprendizajes esperados	<p>Resultado de Aprendizaje General: Diseñar y evaluar controladores avanzados de control automático, integrando técnicas clásicas y modernas para optimizar el desempeño de sistemas en Ingeniería Eléctrica mediante simulaciones computacionales.</p> <p>Resultados de Aprendizaje Específicos:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Caracterizar los conceptos fundamentales del control clásico y moderno, identificando sus aplicaciones en sistemas eléctricos.2. Analizar las fortalezas y debilidades de técnicas avanzadas de control, justificando su idoneidad para problemas específicos.3. Seleccionar técnicas de control acordes a especificaciones de diseño, considerando estabilidad y eficiencia.4. Diseñar controladores avanzados efectivos, implementándolos mediante simulaciones computacionales.5. Evaluar el desempeño de controladores avanzados, comparando resultados en diversos contextos de aplicación.
Modalidad de evaluación	<p>Estrategias Metodológicas El curso se desarrolla mediante clases expositivas dialogadas que introducen los fundamentos teóricos del control clásico y moderno, complementadas con seminarios donde los estudiantes presentan avances de sus proyectos y discuten aplicaciones prácticas. Se enfatiza el diseño y simulación de controladores utilizando herramientas como MATLAB/Simulink. Durante el trabajo autónomo, los estudiantes investigan técnicas específicas y desarrollan un proyecto aplicado, ajustado a problemas reales de Ingeniería Eléctrica.</p> <p>Evaluación Las evaluaciones se realizarán por medio de: tareas, trabajos de investigación, proyectos y/o exposiciones.</p>
Bibliografía	<p>Básica:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Camacho, E., y Bordons, C. (2007). <i>Model Predictive Control</i>. 2^{da} edición. Springer-Verlag. Londres.2. Cheng, D., Hu, X., y Shen T. (2010). <i>Analysis and Design of Nonlinear Control Systems</i>. 1^{era} edición. Springer-Verlag. Berlín Heidelberg. <p>Recomendada:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Donald, K. (2004). <i>Optimal Control Theory: An Introduction</i>. 1^{era} edición. Dover Publications. Inc. Mineola. New York.2. Hangos, K. M., Bokor, J., y Szederkényi, G. (2004). <i>Analysis and Control of Nonlinear Process Systems</i> Springer-Verlag. Londres.3. Levine, W. S. (2011). <i>Control System Advanced Methods</i>. Taylor & Francis Group. New York.4. Liu, J., y Wang, X. (2012). <i>Advanced Sliding Mode Control for Mechanical Systems: Design, Analysis and MATLAB Simulation</i>. Springer.5. Mehta, Axaykumar <i>et al.</i> (2019). Advances in Control Systems and its Infrastructure. Proceedings of ICPCI 2019. Springer.6. Rodríguez, F., <i>et al.</i> (1996). <i>Control Adaptivo y Robusto</i>. A. Pinelo. Camas. Sevilla.7. Siciliano, Bruno <i>et al.</i> (2016). Springer Handbook of Robotics. 2^{da} edición. Springer.8. Steven, S. (2011). <i>Neural Control Engineering</i>. 1^{era} edición. The MIT Press. Londres.9. <i>Papers</i>.