



PROGRAMA DE ASIGNATURA

Nombre del curso	SEMINARIO DE CONTROL 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	Proporcionar a los estudiantes un espacio dinámico e interactivo para analizar, diseñar e implementar técnicas avanzadas de control multivariable, enfocándose en sus aplicaciones prácticas y su integración en problemas de ingeniería eléctrica, con énfasis en controladores y observadores de estado.								
Objetivos	<p>Objetivo General: Analizar, diseñar e implementar técnicas avanzadas de control multivariable, integrando conceptos teóricos y prácticos para resolver problemas complejos en el ámbito de la Ingeniería Eléctrica, adaptados a las necesidades específicas de los estudiantes.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Analizar apropiadamente las principales características del control multivariable.• Identificar adecuadamente los alcances, uso y aplicaciones del control multivariable avanzado.• Contrastar correctamente las ventajas y desventajas del diseño y sintonía de variadas técnicas de control multivariable avanzado.• Diseñar eficientemente observadores de estado a partir de los controladores multivariables avanzados considerados.• Implementar apropiadamente diversas aplicaciones de control multivariable avanzado.								
Contenidos (Unidades y Lista de Contenidos temáticos)	<p>Unidad 1: Fundamentos del Control Multivariable</p> <ul style="list-style-type: none">• Conceptos básicos y modelos matemáticos de sistemas multivariables.• Propiedades de controlabilidad y observabilidad en sistemas MIMO.• Revisión del estado del arte en control multivariable. <p>Unidad 2: Aplicaciones del Control Multivariable Avanzado</p> <ul style="list-style-type: none">• Ejemplos prácticos en Ingeniería Eléctrica (e.g., sistemas de potencia, robótica, procesos industriales).• Técnicas avanzadas: control robusto, predictivo y adaptativo.• Análisis de casos reales y simulados. <p>Unidad 3: Diseño y Sintonía de Controladores Multivariables</p> <ul style="list-style-type: none">• Métodos de diseño de controladores multivariable (e.g., LQR, H^∞).• Técnicas de sintonía y optimización de parámetros.• Simulación de controladores en MATLAB/Simulink. <p>Unidad 4: Diseño de Observadores de Estado</p> <ul style="list-style-type: none">• Fundamentos de observadores de estado (e.g., Luenberger, Kalman).• Diseño de observadores para sistemas multivariables.• Aplicaciones en estimación y control. <p>Unidad 5: Implementación de Aplicaciones de Control Multivariable</p> <ul style="list-style-type: none">• Integración de controladores y observadores en sistemas reales.• Implementación práctica mediante simulaciones y prototipos.								



PROGRAMA DE ASIGNATURA

	<ul style="list-style-type: none">● Evaluación de desempeño y ajustes finales.
Resultados de aprendizajes esperados	<p>Resultado de Aprendizaje General: Diseñar e implementar soluciones de control multivariable avanzado, integrando controladores y observadores de estado, para resolver problemas específicos en Ingeniería Eléctrica mediante un enfoque teórico-práctico.</p> <p>Resultados de Aprendizaje Específicos:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Analizar las características y propiedades de sistemas multivariables, identificando sus dinámicas y requisitos de control.2. Evaluar los alcances y aplicaciones del control multivariable avanzado en contextos de Ingeniería Eléctrica.3. Comparar las ventajas y limitaciones de diversas técnicas de control multivariable, seleccionando la más adecuada según el problema.4. Diseñar observadores de estado que complementen controladores multivariables, optimizando la estimación y el desempeño.5. Implementar aplicaciones de control multivariable mediante simulaciones computacionales, analizando y ajustando los resultados obtenidos.
Modalidad de evaluación	<p>Estrategias Metodológicas El curso combina clases teóricas dialogadas para introducir conceptos fundamentales del control multivariable, con seminarios interactivos donde los estudiantes analizan aplicaciones y presentan avances de sus trabajos. Se emplean talleres prácticos para diseñar e implementar controladores y observadores utilizando herramientas como MATLAB/Simulink. Durante el trabajo autónomo, los estudiantes investigan técnicas específicas y desarrollan un proyecto aplicado, vinculado 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. Skogestad, S., & Postlethwaite, I. (2005). <i>Multivariable Feedback Control: Analysis and Design</i>. 2ª edición. John Wiley & Sons.2. Zhou, K., & Doyle, J. C. (1998). <i>Essentials of Robust Control</i>. Prentice Hall.3. Goodwin, G. C., Graebe, S. F., & Salgado, M. E. (2001). <i>Control System Design</i>. Prentice Hall. <p>Recomendada:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Sinha, P. K. (1984). <i>Multivariable Control: An Introduction</i>. New York.2. Rajnikant, P. (1982). <i>Multivariable System Theory and Design</i>. Oxford: Pergamon.3. Lunze, J. (1989). <i>Robust Multivariable Feedback Control</i>. New York; London: Prentice-Hall.4. Camacho, E. F., & Bordons, C. (2007). <i>Model Predictive Control</i>. 2ª edición. Springer5. Duan, G. R., & Yu, H. H. (2013). <i>LMI in Control Systems: Analysis, Design and Applications</i>. CRC Press.6. <i>Papers</i>.