

	Proceso: Formulación del Currículo y Plan de Estudios Guía de Cátedra	Código:	DOC11-FO-01
		Versión:	3
		Fecha:	23/05/2019
		Hoja:	Página 1 de 2

1. Identificación del Curso/ Módulo					
Nombre del Curso/ Módulo: CONTROL AVANZADO	Línea de conocimiento: AUCO	Código de materia: AUCO 18007	Número de credits: 3		
Facultad/ Departamento	FAC DE INGEN FISICO MECANICAS				
Programa que Administra el curso o módulo	INGENIERIA MECATRONICA				
Niveles de Formación	Técnico Profesional		Especialización		
	Tecnológico Profesional		Maestría		
	Profesional	X	Doctorado		
Modalidad	Presencial	X	Dual	Virtual	
Número de horas con acompañamiento del profesor: 80			Número de horas de trabajo independiente: 64		
Fecha de actualización de la guía: 16/02/2023					

2. Conocimientos previos requeridos para el curso
Prerrequisito: Teoría de control El estudiante debe tener claro los conceptos de modelado de sistemas dinámicos lineales y diseño de controladores Proporcional - Integral - Derivativo (PID) en el dominio de tiempo continuo y discreto.

3. Justificación
El esquema de control realimentado (feedback) funciona satisfactoriamente en muchos casos, pero en ocasiones la eficiencia se puede mejorar utilizando alguna variante del esquema de control de lazo cerrado o combinándolo con sistemas de control en lazo abierto y utilizando algoritmos de control más sofisticados. El uso del control avanzado de procesos en la industria permite mejorar considerablemente la gestión y calidad de la producción disminuyendo los costos económicos de producción e incrementando el beneficio. La asignatura de control avanzado presenta los fundamentos teóricos para el modelado y diseño de controladores para procesos de múltiples entradas y salidas (MIMO). Entre las competencias que se alcanzan se encuentra la representación de la dinámica de un sistema lineal o no lineal, utilizando la representación de espacio de estados, el diseño de controladores para sistemas MIMO utilizando técnicas clásicas (PID), técnicas fundamentadas en algoritmos de optimización (control lineal cuadrático gaussiano - LQG) y técnicas basadas en la incertidumbre de los parámetros de un modelo (control robusto).

4. Competencias de formación		
Id	Competencia	Resultado de aprendizaje esperado
1	Diseñar controladores para sistemas dinámicos tipo MIMO no lineales que garantice la estabilidad del sistema, robustez ante perturbaciones externas y seguimiento de la señal de referencia	1 - Representar la dinámica de un sistema MIMO en espacio de estado 2 - Realizar análisis del comportamiento dinámico del sistema a lazo abierto utilizando técnicas en el dominio del tiempo y la frecuencia 3 - Diseñar el controlador PID, óptimo y robusto que garanticen la estabilidad del sistema y robustez ante presencia de perturbaciones
2	Seleccionar la instrumentación de acuerdo a las variables físicas que desea controlar en el proceso Interpretar la literatura técnica especializada del área de control industrial	1 - Seleccionar la instrumentación de acuerdo a las variables físicas que desea controlar en el proceso 2 - Interpretar la literatura técnica especializada del área de control industrial 3 - Implementar en una unidad de procesamiento digital la estrategia de control para un sistema MIMO no lineal

5. Contenidos		
Id	Unidad de aprendizaje	Temáticas
1	Modelo en espacio de estados continuos	Concepto de estado Representacion en el espacio de estados de sistemas dinamicos Estabilidad Solucion de la ecuacion de estado de sistemas lineales Representacion en el espacio de estados de los sistemas basados en la funcion de transferencia Linealizacion: expansion en series de Taylor
2	Modelo en espacio de estados discretos	Representaciones en el espacio de estado de sistemas en tiempo discreto Estabilidad Discretizacion de las ecuaciones en el espacio de estado en tiempo continuo Solucion de las ecuaciones de estado en tiempo discreto
3	Control desacoplado	Seleccion de lazos de control utilizando la matriz de ganancias relativas Diseño de reguladores PID de un grado y dos grados de libertad para sistemas MIMO no lineales Analisis de incertidumbres
4	Diseño de sistemas de control en el espacio de estados para sistemas MIMO	Controlabilidad Diseño de un sistema de control continuo por asignacion de polos Diseño de un regulador optimo cuadratico LQR para sistemas continuos Diseño de un sistema de control discreto por asignacion de polos Diseño de un regulador optimo cuadratico LQR para sistemas discretos
5	Diseño de observadores para sistemas MIMO	Concepto de Observabilidad Diseño de un observador de Luenberger para sistemas continuos Diseño de un Filtro Kalman para sistemas continuos Controlador LQG Diseño de un observador de Luenberger para sistemas discretos Diseño de un Filtro Kalman para sistemas discretos Matriz de ganancia anti-windup
6	Control robusto	Diagrama de valores singulares Norma Hinf y Norma H2 Diseño de controladores robustos basado en la tecnica loop shaping

6. Evaluación y calificación		
	Actividades o tipos de actividades	Porcentaje
	Evaluacion escrita: dos evaluaciones escritas que se realizan en la semana 8 y 16	60
	Talleres y laboratorios	40

7. Bibliografía

Katsuhiko Ogata. Ingenieria de Control Moderna. 5da Edicion. Prentice Hall, 2010
Katsuhiko Ogata. Sistemas de control en tiempo discreto. 2da Edicion. Prentice Hall, 1998.
Sergio Dominguez, Pascual Campoy, Jose Maria Sebastian, Agustin Jimenez. Control en el espacio de estado. Prentice Hall, 2006
Roland S. Burns. Advanced Control Engineering. Butterworth Heinemann, 2001
Hebertt Sira-Ramirez, Richard Marquez, Franklin Rivas-Echeverria, Orestes Llanes-Santiago. Control de sistemas no lineales. Prentice Hall, 2004

8. Observaciones