1. Identificación del Curso/ Módulo

Nombre del Curso/ Módulo:	Línea de conocimiento:	Código de materia:	Número de creditos:
LABORATORIO DE TEORIA DE CONTROL	**AUCO**	**AUCO 18011**	**0**

Facultad/ Departamento	**FAC DE INGEN FISICO MECANICAS**				
Programa o departamento que administra el curso o módulo	**INGENIERIA MECATRONICA**				
Niveles de Formación	Tecnológico Profesional			Maestría	
	Profesional		X	Doctorado	
	Especialización				
Modalidad	Presencial	X	Dual		Virtual
Número de horas con acompañamiento del profesor: 32			Número de horas de trabajo independiente:		
Fecha de actualización de la guía: 23/06/2023					

2. Conocimientos previos requeridos para el curso

Se requiere conocimientos en Circuitos Eléctricos, Modelamiento y Señales & Sistemas.

3. Justificación

Los controles automáticos tienen una intervención cada vez más importante en la vida diaria, desde los simples controles que hacen funcionar un tostador automático hasta los complicados sistemas de control necesarios en vehículos espaciales, en guiado de proyectiles, sistemas de pilotajes de aviones, etc. Además, el control automático se ha convertido en parte importante e integral de los procesos de manufactura e industriales modernos. En la actualidad en las modernas fábricas e instalaciones industriales, se hace cada día más necesario de disponer de sistemas de control o de mando, que permitan mejorar y optimizar una gran cantidad de procesos, en donde la sola presencia del hombre es insuficiente para gobernarlos. La industria espacial y de la aviación, petroquímica, papelera, textil, del cemento, etc. son algunos ejemplos de lugares en donde se necesitan sistemas de control, cuya complejidad ha traído como consecuencia el desarrollo de técnicas dirigidas a su proyecto y construcción. El laboratorio de teoría de control, mediante el uso de Matlab y Simulink, pretende formar al alumno en aspectos teórico-prácticos en el área del control continuo y control digital. Entre las competencias que se alcanzan se encuentra la caracterización de la dinámica de un sistema basado en un modelo matemático obtenido a través de leyes físicas o realizando un proceso de identificación a partir de datos experimentales; dado este modelo se realiza un análisis del comportamiento en el dominio del tiempo y de la frecuenta, para posteriormente seleccionar y diseñar una estrategia de control pertinente para el sistema.

4. Competencias de formación

Id	Competencia	Resultado de aprendizaje esperado
1	Diseñar controladores para sistemas dinámicos tipo SISO que garantice la estabilidad del sistema, robustez ante perturbaciones externas y seguimiento de la señal de referencia.	1 - Determinar el modelo matemático de un sistema a lazo abierto. 2 - Realizar análisis del comportamiento dinámico del sistema a lazo abierto utilizando técnicas en el dominio de la frecuencia. 3 - Diseñar el controlador utilizando métodos empíricos, como Ziegler Nichols, o métodos analíticos, como el lugar geométrico de las raíces.
2	Seleccionar el esquema de control, sensores y actuadores adecuados, tanto para sistemas continuo como discreto, de acuerdo a requerimientos establecidos en el proceso 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 SISO.

5. Contenidos

Unidad de aprendizaje	Temáticas
Guía 1. Sistema de lazo abierto y lazo cerrado.	- Lazo abierto. -Lazo cerrado. -Protocolos de comunicación industrial. -Identificación de las principales variables en un sistema de control.
Guía 2. La Transformada de Laplace.	-Modelado de sistemas continuos -Función de transferencia. -Aplicación de la transformada de Laplace en directa e inversa.
Guía 3. Controlador ON-OFF con histéresis.	-Simulación en Matlab-Simulink de controlar On-Off. -Implementación de controlador On-Off en el controlador industrial Omron. -Análisis de la histéresis y acción de control. -Programación de alarmas en controlador Omron
Guía 4. Diseño de Filtros digitales	-Diseño de filtro digital de segundo y cuarto orden. -Tiempo de muestreo y discretización de filtros. -Implementación y simulación de filtros en Matlab-Simulink, a partir de la ecuación en diferencias.
Guía 5. Linealización de Sistemas.	-Representación en espacio de estados de un sistema. -Puntos de equilibrio. -Implementación de sistema con el bloque Matlab-Funtion. -Linealización de sistemas mediante Matlab-Simulink.
Guía 6. Identificación de sistemas (Modelo Caja Negra)	-Modelo caja blanca. -Adquisición de datos em Matlab. -Identificación del sistema mediante Matlab-Simulik. -Análisis de resultados del Bestdfit.
Guía 7. Control proporcional e integral.	-Diseño del controlador proporcional, en función del error esperado en estado estable. -Diseño del controlador integral, en función del error esperado en estado estable. -Programación de los controladores en bloques Matlab-Funtion de Simulink. -Análisis de las respuestas transitorias de la planta y la acción de control.
Guía 8. Controlador PID Industrial	-Definición de banda proporcional, constante de tiempo integral y contante de tiempo derivativo. -Métodos empíricos de sintonización Ziegler Nichols. -Programación de controladores PI, PD y PID en el controlador industrial OMRON E5CN. -Ejecución de algoritmos de auto sintonía en el controlador industrial.
Guía 9. Diseño de controladores discretos.	-Diseño de controladores discretos PI, PD, PID -Control PID anti-windup -Control de dos grados de libertad PI-D e I-PD. -Implementación de los controladores discretos en un Simulink. -Implementación de los controladores discretos en un sistema embebido (Arduino).

6. Evaluación y calificación

Actividades o tipos de actividades	Porcentaje
Desarrollo de las guías 1 a 5	50
Desarrollo de las guías 6 a 9	50

7. Bibliografía

• Norman S. Nise. Control Systems Engineering. Sixth Edtion. Jhon Wiley & Sons, 2011

• Katsuhiko Ogata. Ingeniería de Control Moderna. 5da Edición. Prentice Hall, 2010

• Katsuhiko Ogata. Sistemas de Control en Tiempo Discreto. 2da Edición. Prentice Hall, 1998.

• Benjamin C. Kuo. Sistemas de Control Automático, 7 Edición. Prentice Hall, 1996.

• Benjamin C. Kuo. Sistemas de Control digital. Compañía Editorial Continental. 1997

• Richarc C. Dorf. Sistemas de Control Moderno. 10 Edicion. Pearson-Prentice Hall, 2005

8. Observaciones

El procedimiento para subir las notas a la web, está determinado mediante el documento institucional ADMI-IN-003 registro de notas en la web “Cosmos”. Las fechas de cada corte se especifican en el calendario académico. Se desarrollan las guías 1 a 5 en el primer corte y las guías 6 a 9 en el segundo corte.