

	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 3

1. Identificación del Curso/ Módulo					
Nombre del Curso/ Módulo: TEORIA DE CONTROL	Línea de conocimiento: AUCO	Código de materia: AUCO 18004	Número de créditos: 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: 48			Número de horas de trabajo independiente: 64		
Fecha de actualización de la guía: 16/02/2023					

2. Conocimientos previos requeridos para el curso
Se requieren conocimientos previos de Circuitos Eléctricos , Electrónica Análoga y Digital y habilidades en Modelación y Simulación de Sistemas Lineales y No Lineales.

3. Justificación
<p>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. La asignatura de teoría de control 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 frecuencia, para posteriormente seleccionar y diseñar una estrategia de control pertinente para el sistema.</p>

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

Id	Unidad de aprendizaje	Temáticas
1	Introducción a los sistema de control en tiempo continuo	-Función de transferencia -Criterios de estabilidad en el plano-s -Implementación de Sistemas de lazo abierto y lazo cerrado -Control On-Off con histéresis -Diagrama de bloques. -Teorema de Mason.
2	Introducción a los sistema de control en tiempo discreto.	-Sistemas de adquisición de datos -Diagrama de bode -Criterio de Nyquist -Transformada z -Propiedades y teoremas importantes de la transformada z -La transformada z inversa -La función de transferencia pulso -Criterios de estabilidad en el plano-z -Correspondencia entre el plano s y el plano z: mapeo de polos y ceros, la transformada bilineal -Cálculo de la transformada z de funciones que involucran un retenedor. -Filtros digitales.
3	Análisis de la respuesta transitoria	-Sistemas de primer orden. -Sistemas de segundo orden. -Sistemas de orden superior: concepto de polo dominante. -Sistemas de fase mínima y de fase no mínima. -Sistemas con tiempo muerto: aproximación de Pade. -Identificación de sistemas: métodos Eye Ball, Toolbox Ident de Matlab. -Análisis de respuesta transitoria en sistemas discretos.
4	Análisis de la respuesta en frecuencia	-Diagramas de Nyquist. -Diagrama de Nichols. -Margen de ganancia y margen de fase. -Relación entre el comportamiento temporal y respuesta en frecuencia.
5	Control proporcional , y control integral.	-Errores en estado estable en los sistemas de control con realimentación unitaria en continua y discreta. -Criterio estabilidad para sistemas continuos: Routh Hurwitz. -Criterio de estabilidad para sistemas discretos: Criterio de Jury. Reglas generales para construir los lugares geométricos de las raíces
6	Diseño de controladores	-Control proporcional-integral (PI). -Control proporcional-derivativo (PD). -Control proporcional-integral-derivativo (PID). -Función de transferencia pulso de un controlador PID digital. -Implementación de controladores digitales. -Reglas de Ziegler-Nichols para la sintonía de controladores PID. -Diseño de sistemas de control mediante el lugar geométrico de las raíces. -Control PID anti-windup. -Control con dos grados de libertad. -Control en cascada.

6. Evaluación y calificación

Actividades o tipos de actividades	Porcentaje
Evaluación escrita.	30
Evaluación escrita.	30
Trabajos e informes de Laboratorio.	20
Proyecto Integrador	20

7. Bibliografía

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

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

• Richard C. Dorf. Sistemas de Control Moderno. 10 Edición. Pearson-Prentice Hall, 2005

• 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

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. Como objetivo general del proyecto integrador se tiene: Diseñar e implementar un sistema de control PID digital, para regular una variable física que haga parte de un proceso, máquina o equipo.