

ASIGNATURA DE DISEÑO DE CONTROLADORES ANALÓGICOS

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	Al finalizar el curso, el alumno podrá sintonizar diferentes controladores analógicos para regular la salida de un sistema de control en lazo cerrado. Analizará el desempeño del controlador con la planta para conocer su comportamiento en estado estable y transitorio ante diferentes tipos de perturbaciones.				
CUATRIMESTRE	TERCERO				
TOTAL DE HORAS	PRESENCIALES	NO PRESENCIALES	HORAS POR SEMANA	PRESENCIALES	NO PRESENCIALES
	75	15		5	1

UNIDADES DE APRENDIZAJE	HORAS DEL SABER		HORAS DEL SABER HACER		HORAS TOTALES	
	P	NP	P	NP	P	NP
I. Diseño de compensadores por el método del lugar geométrico de las raíces.	10	0	15	5	25	5
II. Diseño de controladores por el método de la respuesta en frecuencia.	10	0	15	5	25	5
III. Controladores en el espacio de estados y controladores PID.	10	0	15	5	25	5
TOTALES	30	0	45	15	75	15

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

COMPETENCIA A LA QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

De acuerdo con la metodología de diseño curricular de la DGUTyP, las competencias se desagregan en dos niveles de desempeño: Unidades de Competencias y Capacidades.

La presente asignatura contribuye al logro de la competencia y los niveles de desagregación descritos a continuación:

COMPETENCIA: Demostrar conocimiento y capacidad de aplicación práctica de los principios fundamentales y las técnicas básicas del diseño de controladores analógicos.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Diseñar controladores para sistemas analógicos usando los métodos más comunes, en el dominio del tiempo y de la frecuencia para conocer su respuesta en estado estable y transitorio con diferentes perturbaciones.	Conocer los fundamentos de los sistemas en lazo cerrado en el dominio del tiempo y de la frecuencia para identificar su respuesta en estado estable y transitorio.	Elabora reporte del modelado y simulación de los sistemas analógicos analizados: <ul style="list-style-type: none"> ● Fundamentos teóricos ● Ecuaciones diferenciales o modelo dinámico ● Simulación en software especializado ● Interpretación de resultados
	Elaborar la sintonización de diferentes compensadores y controladores de la familia PID para mejorar la respuesta de un sistema dinámico retroalimentado.	Elabora una propuesta de controlador PID que incluya: <ul style="list-style-type: none"> ● Específica y fundamenta el procedimiento empleado en el diseño del controlador. ● Evaluación del desempeño del controlador a nivel simulación. ● Definir especificaciones, variables y componentes para la implementación del controlador Implementación de prototipo simple del controlador, desarrolla pruebas lúdicas.

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE	I. Diseño de compensadores por el método del lugar geométrico de las raíces.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno dominará los fundamentos teóricos para graficar el lugar geométrico de las raíces de un sistema dinámico, así como el diseño de compensadores de adelanto, retardo, retardo-adelanto.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	25	5		10	0		15	5

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Sistemas de control retroalimentados	Comprender la representación de un sistema real en un sistema retroalimentado	Desarrollar modelos matemáticos de sistemas reales, aplicando los principios teóricos correspondientes.	Analítico Crítico Capacidad de análisis y síntesis Ordenado
Lugar geométrico de las raíces	Comprender el fundamento teórico del lugar geométrico de las raíces	Desarrollar las gráficas del lugar geométrico de las raíces y su interpretación en los sistemas de control	Analítico Crítico Capacidad de análisis y síntesis Ordenado
compensadores	Identificar los diferentes compensadores y su apropiada aplicación en sistemas dinámicos	Desarrollar la sintonización de los diferentes compensadores para mejorar la respuesta de un sistema dinámico.	Analítico Crítico Capacidad de análisis y síntesis Ordenado

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AU LA	TAL LER	OT RO	
Simulación del compensador actuando sobre un sistema en lazo cerrado para diversas perturbaciones.	Reportes de simulaciones evaluando la eficiencia del compensador elegido.	Solución de problemas Tareas de investigación Manipulación de software especializado	X	X		Computadora, Cañón, Pizarrón, Documentos electrónicos, Equipo y material multimedia, Software especializado.

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

UNIDAD DE APRENDIZAJE	II. Diseño de controladores por el método de la respuesta en frecuencia.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno dominará los métodos conceptos relacionados con el diseño de controladores con base a su respuesta en la frecuencia.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	25	5		10	0		15	5

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Diagramas de Bode y Polares	Entender el fundamento e interpretación de los diagramas de Bode.	Construir diagramas de Bode de un sistema de control	Analítico Crítico Capacidad de análisis y síntesis Ordenado
Diseño de controlador	Comprender el procedimiento para diseñar controladores por el método de respuesta en frecuencia.	Sintonizar un controlador usando la respuesta en frecuencia del sistema	Analítico Crítico Capacidad de análisis y síntesis Ordenado
compensadores	Comprender el procedimiento para diseñar compensadores.	Desarrollar la sintonización de los diferentes compensadores usando respuesta en frecuencia.	Analítico Crítico Capacidad de análisis y síntesis Ordenado

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AU LA	TAL LER	OT RO	
Simulación del compensador o controlador, observando su respuesta en el dominio de la frecuencia.	Reportes de simulaciones evaluando la eficiencia del compensador elegido.	Solución de problemas Tareas de investigación Manipulación de software especializado	X	X		Computadora, Cañón, Pizarrón, Documentos electrónicos, Equipo y material multimedia, Software especializado

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

UNIDAD DE APRENDIZAJE	III. Controladores en el espacio de estados y controladores PID.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno dominará los conceptos de variables de estado y las diferentes técnicas para el diseño de controladores de la familia PID.							
HORAS TOTALES	P	NP	HORAS DEL SABER	P	NP	HORAS DEL SABER HACER	P	NP
	25	5		10	0		15	5

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Acciones básicas de control	Conocer e interpretar las acciones de control sobre sistemas retroalimentados	Aplicar las acciones de control para desarrollar un control PID	Analítico Crítico Capacidad de análisis y síntesis Ordenado
Controladores PID	Conocer las diversas técnicas para la sintonización de un controlador PID	Sintonizar controladores PID en base a su respuesta y al modelo	Analítico Crítico Capacidad de análisis y síntesis Ordenado
Controladores en el espacio de estado	Conocer el procedimiento para representar un sistema de orden n en el espacio de estados	Diseñar controladores en el dominio del tiempo representados en espacios de estado	Analítico Crítico Capacidad de análisis y síntesis Ordenado

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AU LA	TAL LER	OT RO	
Controlador PID.	Reportes de prácticas de laboratorio. Prototipo	Solución de problemas Tareas de investigación Tareas de investigación	X	X		Computadora, Cañón, Pizarrón, Documentos electrónicos, Equipo y material electrónico Software especializado.

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTOR	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	LUGAR DE PUBLICACIÓN	EDITORIAL	ISBN
<i>Ogata K</i>	<i>2009</i>	<i>Modern Control Engineering</i>	<i>USA</i>	<i>Pearson</i>	<i>978-0136156734</i>
<i>Kuo B. C,</i>	<i>2019</i>	<i>Automatic Control Systems</i>	<i>USA</i>	<i>Prentice-Hall</i>	<i>978-0133047592</i>
<i>Shankar P. Bhattacharyya</i>	<i>209</i>	<i>Linear Control Theory Structure, Robustness, and Optimization</i>	<i>USA</i>	<i>CTC Press</i>	<i>978-0-8493-4063-5</i>

ELABORÓ:	Comité del Doctorado en Optomecatrónica de la UPT	REVISÓ:	Dirección de Investigación y Posgrado de la UPT
APROBÓ:	DGUTyP	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Enero 2022