

ASIGNATURA DE CONTROL DIGITAL

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	Al finalizar el curso, el alumno podrá sintonizar diferentes controladores digitales para regular la salida de un sistema de control en tiempo discreto. Analizará el desempeño del controlador con la planta para conocer su comportamiento en estado estable y transitorio ante diferentes tipos de perturbaciones.				
CUATRIMESTRE	CUARTO				
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. Fundamentos de Los sistemas de control en tiempo discreto.	10	0	15	5	25	5
II. Diseño de sistemas de control en tiempo discreto.	10	0	15	5	25	5
III. Diseño de sistemas de control en el espacio de estados.	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 para control digital.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Sintonizar controladores digitales para sistemas discretos analizando su desempeño en estado estable y transitorio	Conocer los fundamentos de análisis para sistemas dinámicos en tiempo discreto, representados por ecuaciones en diferencias y su función de transferencia.	Elabora reporte del análisis de modelos y respuesta de sistemas en tiempo discreto <ul style="list-style-type: none"> ● Fundamentos teóricos ● Ecuaciones en diferencias o modelo dinámico discreto ● Función de transferencia y variables de estado discretos ● Transformada Z
	Obtener el diseño e implementación de diferentes controladores digitales	Elabora reporte del diseño e implementación de controladores digitales que incluya: <ul style="list-style-type: none"> ● Análisis de sistemas discretos. ● Diseño de controladores discretos ● Implementación y pruebas

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. Fundamentos de Los sistemas de control en tiempo discreto.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno dominará los fundamentos teóricos para el análisis de sistemas dinámicos en tiempo discreto.							
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
Ecuaciones diferenciales/en diferencias y desratización	Conocer los procedimientos para trabajar con sistemas de ecuaciones en diferencias	Aplicar los procedimientos para discretizar sistemas en tiempo continuo, así como obtener las respectivas soluciones.	Analítico Crítico Capacidad de análisis y síntesis Ordenado
Transformada Z	Conocer los teoremas básicos para aplicar transformada Z directa e inversa a los sistemas de ecuaciones en diferencias	Resolver sistemas en diferencias aplicando la transformada Z directa e inversa	Analítico Crítico Capacidad de análisis y síntesis Ordenado
Función de transferencia discreta	Conocer la condiciones y características necesarias para obtener la función de transferencia de un sistema discreto	Obtener función de transferencia de sistemas discretos y encontrar sus respectivas soluciones.	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	
Solución de sistemas discretos con la función de transferencia y en el dominio del tiempo	Reportes del procedimiento para resolver sistemas discretos en el tiempo y en Z	Solución de problemas Trabajos 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 sistemas de control en tiempo discreto.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno desarrolla la sintonización de controladores digitales para sistemas discretos por método convencionales.							
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
Identificación de parámetros	Conocer las diferentes técnicas de identificación de parámetros para obtener aproximación del modelo	Obtener el modelo aproximado de un sistema discreto usando aplicación de parámetros a una señal de salida	Analítico Crítico Capacidad de análisis y síntesis Ordenado
Diseño de controladores por respuesta en frecuencia	Conocer el procedimiento y las características necesarias para el diseño de un controlador discreto usando su respuesta en frecuencia	Usando la respuesta en frecuencia de un sistema discreto, sintonizar un controlador para mejorar su respuesta	Analítico Crítico Capacidad de análisis y síntesis Ordenado
Diseño de controladores por lugar geométrico de las raíces y método analítico.	Conocer el procedimiento y las características necesarias para el diseño de un controlador discreto usando el método del lugar geométrico de las raíces y el método analítico.	Usando la ubicación de polos en el lugar geométrico de las raíces de un sistema discreto, sintonizar un controlador para mejorar su respuesta, comparar con el método analítico.	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	
Diseño de controlador digital	Reportes del procedimiento para el diseño de controlador digital por los diferentes métodos.	Solución de problemas Trabajos 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. Diseño de sistemas de control en el espacio de estados.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno dominará el modelado y simulación de las máquinas síncronas operando como motor y como generador.							
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
Representación y discretización de las ecuaciones en el espacio de estados	Conocer los fundamentos para la discretización de un sistema analógico.	Determinar el modelo matemático discreto a partir del modelo analógico y empleando las diferentes técnicas de discretización	Analítico Crítico Capacidad de análisis y síntesis Ordenado
Diseño de sistema de control en espacio de estados asignando polos	Conocer el procedimiento para el diseño de un sistema de control en tiempo discreto por asignación de polos	Aplicar el método de asignación de polos para el diseño de un sistema de control en tiempo discreto	Analítico Crítico Capacidad de análisis y síntesis Ordenado
Implementación de un sistema de control discreto	Identificar los requerimientos para la implementación de un control digital	Implementar un controlador digital en un sistema real, usando alguna plataforma estándar para el procesamiento de datos	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	
Implementación de un controlador digital.	Reportes de desempeño de control digital implementado sobre plataforma convencional	Solución de problemas Tareas de investigación Programa de simulación y de tarjetas de desarrollo embebidas	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>Katsuiko Ogata</i>	1997	<i>discrete-time control systems</i>	USA	<i>Pearson Educación</i>	978-0130342812
<i>M Sami Fadali, Antonio Visioli</i>	2019	<i>Digital Control Engineering: Analysis and Design</i>	USA	<i>Academic Press</i>	978-0128144336
<i>Charles Phillips, H Nagle, Aranya Chakraborty</i>	2014	<i>Digital Control System Analysis & Design</i>	USA	<i>Pearson</i>	978-0132938310
<i>Chi-Tsong Chen</i>	1997	<i>Analog and Digital Control System Design: Transfer-Function, State-Space, and Algebraic Methods</i>	USA	<i>Oxford University Press</i>	978-0195310467
<i>J. David Powell, Gene F Franklin, Michael Workman</i>	2019	<i>Digital Control of Dynamic Systems</i>	USA	<i>Ellis-Kagle Press</i>	No activado

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