

ASIGNATURA DE SISTEMAS LINEALES

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	Al finalizar el curso el estudiante podrá distinguir los bloques básicos de un sistema lineal de control de lazo cerrado y abierto, hallar su función de transferencia y su modelo matemático. Obtendrá su comportamiento en el dominio del tiempo, su estabilidad y la forma de compensar en adelanto, atraso y adelanto-atraso.				
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. Modelado matemático de sistemas lineales.	10	0	15	5	25	5
II. Análisis en el dominio del tiempo.	10	0	15	5	25	5
III. Estabilidad y controlabilidad.	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 sistemas lineales.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Obtener el modelo matemático de un sistema lineal, en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia para analizar su comportamiento dinámico y proponer diversos compensadores.	Conocer los fundamentos de los sistemas lineales e invariantes en el tiempo en el dominio del tiempo y de la frecuencia para identificar su respuesta en estado estable y transitorio.	Elabora reporte del modelado de los Sistemas Lineales <ul style="list-style-type: none"> ● Fundamentos teóricos ● Ecuaciones diferenciales o modelo dinámico ● Función de transferencia ● Representación en variables de estados
	Obtener respuesta de sistemas lineales, en forma analítica y por medio de simulaciones para identificar sus características en estado transitorio y en estado estable, para verificar su estabilidad.	Elabora reporte de la simulación de un sistema lineal que incluya: <ul style="list-style-type: none"> ● Simulación usando función de transferencia. ● Simulación usando variables de estados. ● Análisis básico de estabilidad Interpretación de resultados.

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. Modelado matemático de sistemas lineales.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno dominará los fundamentos teóricos para la representación de un modelo de un sistema lineal, por medio de su función de transferencia.							
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 bloques	Conocer los componentes básicos de un sistema de bloques.	Representar sistemas lineales reales en diagramas de bloques, en lazo abierto y en lazo cerrado.	Analítico Crítico Capacidad de análisis y síntesis Ordenado
Transformaciones lineales	Conocer la teoría sobre las diferentes transformaciones lineales que se pueden aplicar a un sistema lineal	Aplicar las transformaciones lineales un sistema lineal para obtener su modelo matemático	Analítico Crítico Capacidad de análisis y síntesis Ordenado
Variables de estado	Identificar las variables de estado presentes en un modelo de un sistema lineal dado.	Obtener el modelo de un sistema lineal por medio de sus variables 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	
Función de transferencia y representación en variables de estado de un sistema lineal	Reportes de procedimiento para la obtención del modelo en frecuencia y en tiempo.	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. Análisis en el dominio del tiempo.							
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno realiza análisis básico de la respuesta de sistemas lineales en el dominio del tiempo.							
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
Respuesta transitoria	Entender las características principales que intervienen en la respuesta transitoria de un sistema lineal.	Simular un sistema lineal aplicando funciones de prueba típicas, como escalón e impulso unitarios.	Analítico Crítico Capacidad de análisis y síntesis Ordenado
Polos dominantes	Conocer las características y el procedimiento para la ubicación de polos y ceros de un sistema lineal sobre el plano complejo.	Construir e interpretar la ubicación de los polos en el plano complejo de un sistema lineal	Analítico Crítico Capacidad de análisis y síntesis Ordenado
Aproximación a sistemas de orden superior	Conocer las principales técnicas para aproximar un sistema de segundo orden con un sistema de orden superior.	Aplicar las diferentes técnicas de aproximación de sistemas de orden superior para un sistema de segundo orden.	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	
Construcción e interpretación de la ubicación de los polos y ceros de un sistema lineal en el plano complejo	Reportes de cálculo de polos y ceros y su ubicación en el plano complejo	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. Estabilidad y controlabilidad.							
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
Conceptos básicos de estabilidad en los sistemas lineales	Conocer los conceptos básicos para determinar la estabilidad en un sistema lineal	Determinar la estabilidad de un sistema lineal	Analítico Crítico Capacidad de análisis y síntesis Ordenado
Estabilidad en el sentido de Lyapunov	Conocer la teoría de Lyapunov aplicada a determinar la estabilidad en sistemas lineales y no lineales	Aplicar los criterios de Lyapunov en la determinación de la estabilidad de sistemas dinámicos	Analítico Crítico Capacidad de análisis y síntesis Ordenado
Controlabilidad y retroalimentación de estados	Conocer los teoremas fundamentales de subespacios y sistemas controlables	Aplicar los teoremas y principios apropiados para determinar la controlabilidad de sistemas dinámicos	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	
Estabilidad de sistemas dinámicos.	Reportes de procedimiento y estimación de la estabilidad y controlabilidad de sistemas lineales	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>João P Hespanha</i>	2018	<i>Linear Systems Theory: Second Edition</i>	USA	<i>Princeton University Press; Edición 2nd ed</i>	978-0691179575
<i>Chi-Tsong Chen</i>	2014	<i>Linear System Theory and Design: International Fourth Edition</i>	USA	<i>Oxford University Press</i>	978-0199964543
<i>Shankar P. Bhattacharyya</i>	2009	<i>Linear Control Theory Structure, Robustness, and Optimization</i>	USA	<i>CTC Press</i>	978-0-8493-4063-5
<i>Harry L Trentelman, Anton A Stoorvogel, Malo Hautus</i>	2012	<i>Control Theory for Linear Systems</i>	Ucrania	<i>Springer</i>	978-1447110736
<i>Thomas Kailath</i>	1980	<i>Linear Systems</i>	USA	<i>Prentice Hall</i>	978-0135369616

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