

ASIGNATURA DE TÉCNICAS DE CONTROL NO CONVENCIONALES

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	Al finalizar este curso el alumno será capaz de identificar las técnicas más apropiadas de control para cada problema en particular y aplicarlas de manera eficiente.				
CUATRIMESTRE	QUINTO				
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. Control adaptable.	10	0	15	5	25	5
II. Control difuso.	10	0	15	5	25	5
III. Redes neuronales.	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: Implementar técnicas avanzadas de control para sistemas con incertidumbres en los parámetros o en la estructura de su modelo.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Implementar técnicas de control para casos especiales en los que se cuenta con un modelo, pero los parámetros son desconocidos / variables o para cuando la estructura del modelo es desconocida, pero se tiene acceso a la medición de sus entradas y salidas.	Analizar la necesidad de utilizar técnicas no convencionales de control de acuerdo a las características del sistema.	Reporte de análisis de error de estimación de parámetros.
	Aplicar técnicas de identificación de parámetros para sistemas variantes en el tiempo o con incertidumbres.	Reporte de análisis de convergencia de parámetros y del error para sistema de estimación en línea.
	Diseñar leyes de control adaptables ante el cambio de parámetros del sistema.	
	Implementar leyes de control libres del modelo de la planta, mediante sistemas difusos y redes neuronales.	Reporte de análisis comparativo de técnicas de control mediante criterios como error en estado estacionario, tiempo de establecimiento, error cuadrático medio.

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. Control adaptable.							
PROPÓSITO ESPERADO	Diseñar estrategias de control adaptable para sistemas con parámetros variables o desconocidos.							
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
Introducción	Sistemas de control adaptables Proceso de identificación	Identificar los elementos de un sistema de control adaptable del tipo autosintonizado.	Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado
Identificación de sistemas	Identificación fuera de línea Identificación en línea	Implementación del algoritmo de mínimos cuadrados para identificación fuera de línea. Implementación de la versión recursiva en línea.	Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado
Control adaptable	Control auto sintonizable	Implementación de un sistema de control PID adaptable indirecto	Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado

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	
Para acreditar la asignatura deberá tener una calificación mínima de 8. Se realizará una evaluación integral basada en los siguientes aspectos. Dominio del contenido del curso. Participación en las sesiones teóricas y prácticas. Puesta en marcha de experimentos de laboratorio. Capacidad para la solución de problemas incluyendo programas por computadora.	Reportes de prácticas de laboratorio. Ejercicios prácticos. Proyecto.	Solución de problemas Exposición Tareas de investigación Prácticas de laboratorio	X	X		Material y equipo de laboratorio. Pizarrón. Plumón. Material impreso. Software especializado. Computadora. Internet.

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. Control difuso.							
PROPÓSITO ESPERADO	Diseñar estrategias de control difuso para sistemas con modelo matemático desconocido.							
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
Lógica difusa	Variables lingüísticas Representación de conjuntos difusos	Implementación del proceso de fusificación mediante funciones de pertenencia	Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado
Controladores difusos	Elementos de un controlador difuso Lógica de decisiones	Implementación de la interfaz de defusificación Diseño de controladores con base en Mamdani	Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado

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	
Para acreditar la asignatura deberá tener una calificación mínima de 8. Se realizará una evaluación integral basada en los siguientes aspectos. Dominio del contenido del curso. Participación en las sesiones teóricas y prácticas. Puesta en marcha de experimentos de laboratorio. Capacidad para la solución de problemas incluyendo programas por computadora.	Reportes de prácticas de laboratorio. Ejercicios prácticos. Proyecto.	Solución de problemas Exposición Tareas de investigación Prácticas de laboratorio	X	X		Material y equipo de laboratorio. Pizarrón. Plumón. Material impreso. Software especializado. Computadora. Internet.

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. Redes neuronales.							
PROPÓSITO ESPERADO	Diseñar estrategias de control usando redes neuronales para sistemas adaptables.							
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
Introducción a las redes neuronales	Modelo matemático de neuronas artificiales	Implementación del algoritmo de retro propagación	Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado
Entrenamiento de redes neuronales	Diseño y simulación de redes neuronales	Uso del método de gradiente descendiente para entrenamiento de redes neuronales	Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado
Controles con redes neuronales	Control adaptable basado en redes neuronales	Diseño e implementación de controles adaptables con redes neuronales	Analítico Proactivo Autónomo Responsable Ordenado Observador Disciplinado

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	
Para acreditar la asignatura deberá tener una calificación mínima de 8. Se realizará una evaluación integral basada en los siguientes aspectos. Dominio del contenido del curso. Participación en las sesiones teóricas y prácticas. Puesta en marcha de experimentos de laboratorio. Capacidad para la solución de problemas incluyendo programas por computadora.	Reportes de prácticas de laboratorio. Ejercicios prácticos. Proyecto.	Solución de problemas Exposición Tareas de investigación Prácticas de laboratorio	X	X		Material y equipo de laboratorio. Pizarrón. Plumón. Material impreso. Software especializado. Computadora. Internet.

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>Marcin Szuster, Zenon Hendzel</i>	2018	<i>Intelligent Optimal Adaptive Control for Mechatronic Systems</i>	<i>Suiza</i>	<i>Springer</i>	978-3-319-68824-4
<i>Pedro Ponce Cruz</i>	2010	<i>Inteligencia artificial con aplicaciones a la ingeniería</i>	<i>México</i>	<i>Alfaomega</i>	978-607-7854-83-8
<i>Jinkun Liu</i>	2018	<i>Intelligent Control Design and MatLab Simulation</i>	<i>Singapore</i>	<i>Springer</i>	978-981-10-5262-0

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