

	Contenidos Programáticos de Posgrados	Código	FGA -148 v.00
		Página	1 de 1

DATOS DEL PROGRAMA Y DEL CURSO

FACULTAD	Facultad de Ingenierías y Arquitectura				
NOMBRE DEL PROGRAMA	Maestría en Controles Industriales				
NOMBRE DEL CURSO	Modelaje e Identificación de Sistemas	CODIGO DEL CURSO	571402	CRÉDITOS DEL CURSO	3
UBICACIÓN SEMESTRAL	Semestre I				

COMPONENTE	NÚMERO DE HORAS CONTACTO DIRECTO	25	HORAS DE TRABAJO INDIRECTO	75
COMPONENTE CONCEPTUAL DEL CURSO	TEMA 1. CLASIFICACIÓN Y REPRESENTACIÓN DE LOS SISTEMAS DINÁMICOS. Modelos Lineales y No Lineales. Modelos de parámetros concentrados y modelos de parámetros distribuidos. Modelos de representación interna y de representación externa. Modelos continuos y modelos discretos. Linealización.			
	TEMA 2. MODELADO DE SISTEMAS ELECTROMECÁNICOS. Leyes de los circuitos eléctricos y mecánicos. Energía almacenada. Transformación de energía. Modelado de algunas máquinas eléctricas.			
	TEMA 3. MODELADO DE SISTEMAS TÉRMICOS Y QUÍMICOS. Mecanismos de transferencia de calor. Leyes de cambio de estado. Cinética de una reacción química. Modelado de un evaporador, de una caldera.			
	TEMA 4. MODELADO DE SISTEMAS HIDRAÚLICOS Y NEUMÁTICOS. Conceptos de mecánica de fluidos. Pérdidas de carga en las tuberías. Fuerzas hidráulicas. Modelado de un servomecanismo hidráulico.			
	TEMA 5. IDENTIFICACIÓN DE SISTEMAS Y PROCESOS INDUSTRIALES. Definición de identificación. Clasificación de los métodos de identificación. Señales de excitación para identificación. Métodos de ajuste de los parámetros. Criterios de equivalencia. Validación de modelos obtenidos por identificación.			
	TEMA 6. MÉTODOS BASADOS EN LA RESPUESTA TRANSITORIA. Método de Strejc. Extensión método de Strejc. Método de las funciones de Laguerre.			
	TEMA 7. MÉTODOS ESTADÍSTICOS DE IDENTIFICACIÓN. Método de los mínimos cuadrados. Método de los mínimos cuadrados generalizados. Métodos recursivos de identificación			

COMPONENTE	NÚMERO DE HORAS CONTACTO DIRECTO	15	HORAS DE TRABAJO INDIRECTO	45
COMPONENTE PROCEDIMENTAL	Análisis matemático: Los estudiantes apropián las principales herramientas matemáticas utilizadas para representar los modelos de los sistemas dinámicos.			

	Contenidos Programáticos de Posgrados	Código	FGA -148 v.00
		Página	1 de 1

	Modelamiento de sistemas dinámicos: Los estudiantes utilizaran software para modelar, simular y analizar el comportamiento de los sistemas dinámicos. Interpretación: Los estudiantes adquieren habilidades para determinar la mejor estructura para representar un modelo obtenido a partir de ecuaciones y a partir de datos. Los estudiantes plantean y analizan criterios para evaluar la calidad de los resultados en los modelos obtenidos vs el comportamiento real de los sistemas. Procesamiento: Los estudiantes adquieren habilidades para establecer un protocolo de identificación de sistemas, partiendo desde la adquisición y tratamiento de los datos hasta la validación del modelo.
--	--

COMPONENTE	NÚMERO DE HORAS CONTACTO DIRECTO	5	HORAS DE TRABAJO INDIRECTO	15
COMPONENTES COMPONENTE ACTITUDINAL	Pensamiento Crítico: Fomentar la capacidad de evaluar y analizar críticamente los resultados obtenidos y tomar decisiones fundamentadas en análisis gráficos, matemáticos y de los datos. Trabajo en Equipo: Valorar y promover el trabajo en equipo, fomentando la colaboración efectiva con colegas, ingenieros, técnicos y otros profesionales involucrados en el modelado e identificación de sistemas de procesos industriales. Aprendizaje Continuo: Reconocer la importancia del aprendizaje continuo y la actualización constante de conocimientos y habilidades en el campo del modelado e identificación de sistemas.			

COMPETENCIAS A DESARROLLAR (INVESTIGATIVA)
Al terminar el curso de Modelaje e Identificación de Sistemas el estudiante deberá haber adquirido las siguientes competencias con criterios éticos y ambientales: ▪ Describir y aplicar conceptos relacionados con modelos, identificación y simulación de sistemas dinámicos. ▪ Plantear mediante ecuaciones diferenciales modelos matemáticos de sistemas dinámicos de procesos industriales: electromecánicos, eléctricos, térmicos, hidráulicos, otros. ▪ Expresar modelos matemáticos de los sistemas físicos en sus diferentes representaciones canónicas utilizadas el área de los sistemas dinámicos. ▪ Diseñar protocolos experimentales adecuados que permita obtener datos de entrada y de salida para modelar/identificar sistemas dinámicos. ▪ Obtener modelos matemáticos de sistemas dinámicos a partir de métodos del área de la identificación de sistemas paramétricos y no paramétricos. ▪ Utilizar herramientas de software y simulación para representar y analizar el comportamiento de los sistemas dinámicos caracterizados. ▪ Analizar los resultados de los comportamientos de los sistemas dinámicos lineales y no lineales utilizando herramientas matemáticas y de simulación propias del área, evaluando criterios de validez de los modelos y estructuras encontradas

	Contenidos Programáticos de Posgrados	Código	FGA -148 v.00
		Página	1 de 1

▪ Demostrar capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas aplicando la teoría a la práctica y las habilidades de investigación.
Esta disciplina aporta significativamente en la consolidación del resultado de aprendizaje uno (RA1): “Aplica conocimientos de matemáticas, ciencias e ingenierías en la solución de problemas complejos en las áreas de sistemas de control automático y afines.”

AGENDA DE TRABAJO															
<table><tr><th>Temática</th><th>Horas</th></tr><tr><td>Clasificación y Representación de los Sistemas Dinámicos</td><td>4 H.</td></tr><tr><td>Trabajo Práctico Representación de los Sistemas Dinámicos.</td><td>5 H</td></tr><tr><td>Modelado y Simulación de Sistemas Dinámicos.</td><td>15 H.</td></tr><tr><td>Trabajo Práctico Modelado y Simulación.</td><td>6 H</td></tr><tr><td>Identificación de Sistemas.</td><td>10 H</td></tr><tr><td>Trabajo Práctico Identificación de Sistemas</td><td>5 H</td></tr></table>	Temática	Horas	Clasificación y Representación de los Sistemas Dinámicos	4 H.	Trabajo Práctico Representación de los Sistemas Dinámicos.	5 H	Modelado y Simulación de Sistemas Dinámicos.	15 H.	Trabajo Práctico Modelado y Simulación.	6 H	Identificación de Sistemas.	10 H	Trabajo Práctico Identificación de Sistemas	5 H	
Temática	Horas														
Clasificación y Representación de los Sistemas Dinámicos	4 H.														
Trabajo Práctico Representación de los Sistemas Dinámicos.	5 H														
Modelado y Simulación de Sistemas Dinámicos.	15 H.														
Trabajo Práctico Modelado y Simulación.	6 H														
Identificación de Sistemas.	10 H														
Trabajo Práctico Identificación de Sistemas	5 H														

NOTA: Puede agregar casillas si necesita.

METODOLOGÍA Y/O ACTIVIDADES EN LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA
Descripción de las estrategias didácticas y prácticas pedagógicas a desarrollarse en el curso. (Debe evidenciarse el empleo de nuevas tecnologías de apoyo a la enseñanza y al aprendizaje)
1. Clases magistrales 2. Realización de Talleres de modelado y simulación de sistemas dinámicos. 3. Presentación de casos de estudio de modelado, simulación e identificación de sistemas dinámicos 4. Asignación de proyectos integrales basados en casos de estudios reales

EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE
(Según Criterio y Autonomía del Docente)
1. Evaluación de talleres de modelado y simulación. 2. Evaluación de trabajos de investigación documental 3. Desarrollo de caso de estudio de modelado, identificación y simulación de acuerdo a las áreas de interés de los participantes.
El RA1 se evalúa fortaleciendo la capacidad del estudiante para solucionar problemas.

N°	BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
1	J. Lower Shearer Bohdan Kulakowski. Dynamic Modeling and Control of Engineering Systems. Cambridge University Press 2007.
2	Isermann r. & Munchhof M. Identification of Dynamical Systems. Edit Springer 2011.
3	Marvin L. System Identification with Matlab. Linear Models. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016. ISBN 1539691896
4	Eykhoff L. System identification. John Wiley 1974.
5	Luyben, W.L. Process Modelling, Simulation and Control in Chemical Engineering. Mc Graw Hill 1973.
6	Bitanti, Sergio. Identificación de modelos y análisis de datos. Hoboken, Nueva Jersey: Wiley, 2019.
7	Ljung, Lennart; Glad torkel. Modeling of Dynamic Systems. Englewood Cliffs: PTR Prentice Hall, 1994. ISBN 0135970970.
8	Ljung, Lennart. System Identification: Theory for the user. "nd ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1999. ISBN 0136566952
9	Hassan K. Khalil. Nonlinear Systems. 3rd edition Prentice Hall 2001
10	Katsuhiko Ogata, System Dynamics, Cuarta Edición 2004. Pearson Prentice Hall
11	
12	

NOTA: Puede agregar casillas si necesita.

N°	BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
1	Norgaard, Magnus. Neural Networks modelling and control of dynamic systems: a practitioners handbook. London: Springer-Verlag, 2000. ISBN 1852332271
2	Etter, D. M. Solución de problemas de ingeniería con MATLAB Ed. Prentice hall 1998.
3	Devendra K. Chaturvedi. Modeling and Simulation Exploring Dynamic System Behaviour, Springer International Publishing. 2010.
4	Devendra K. Chaturvedi. Modeling and Simulation of systems Using Matlab and Simulink. Taylor&Francis Group 2010.
5	

	Contenidos Programáticos de Posgrados	Código	FGA -148 v.00
		Página	1 de 1

6	
---	--

NOTA: Puede agregar casillas si necesita.

Nº	DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO/ BASES DE DATOS A UTILIZAR
1	Matlab/Simulink: http://es.mathworks.com/support/learn-with-matlab-tutorials.html
2	Scilab: http://www.scilab.org
3	The society for Modeling & Simulation International: http://scs.org
4	Comité Español de Automática: https://www.ceautomatica.es/modelado-simulacion-y-optimizacion/
5	IFAC: Modelado, Identificación y Procesamiento de Señales https://tc.ifac-control.org/1/1
6	System Identification Toolbox https://www.mathworks.com/products/sysid.html
7	Modelos de sistemas dinámicos https://la.mathworks.com/help/control/dynamic-system-models.html

NOTA: Puede agregar casillas si necesita.