

	<b>Contenidos Programáticos de Posgrados</b>	<b>Código</b>	FGA -148 v.00
		<b>Página</b>	1 de 1

DATOS DEL PROGRAMA Y DEL CURSO					
--------------------------------	--	--	--	--	--

<b>FACULTAD</b>	Ingenierías y Arquitectura				
-----------------	----------------------------	--	--	--	--

<b>NOMBRE DEL PROGRAMA</b>	Maestría en Controles Industriales				
----------------------------	------------------------------------	--	--	--	--

<b>NOMBRE DEL CURSO</b>	Control de Procesos	<b>CODIGO DEL CURSO</b>	571411	<b>CRÉDITOS DEL CURSO</b>	3
-------------------------	---------------------	-------------------------	--------	---------------------------	---

<b>UBICACIÓN SEMESTRAL</b>	3				
----------------------------	---	--	--	--	--

<b>COMPONENTE</b>	<b>NÚMERO DE HORAS CONTACTO DIRECTO</b>	30	<b>HORAS DE TRABAJO INDIRECTO</b>	66
-------------------	---	----	-----------------------------------	----

<p><b>COMPONENTE CONCEPTUAL DEL CURSO</b> (Debe describir los aspectos del componente que se desarrollan en el curso dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje del programa de posgrado para el logro de los objetivos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos matemáticos para sistemas de control en tiempo continuo y tiempo discreto. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Introducción a los Sistemas de Control.</li> <li>○ Diseño de control digital</li> </ul> </li> <li>• Análisis de sistemas de control Lineal y no Lineal. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Diagramas de fase y sus características</li> <li>○ Estabilidad de los sistemas de control.</li> <li>○ Controlabilidad y Observabilidad sistemas lineales y sistemas no lineales</li> </ul> </li> <li>• Sistemas Multivariables. Lineales y no Lineales <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mallas de Desacople.</li> </ul> </li> <li>• Regulador Multivariable <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Control Óptimo</li> <li>○ MIMO.</li> </ul> </li> <li>• Sistemas de control avanzado. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sistemas con Retardo</li> <li>○ Control Adaptativo (Varianza Mínima)</li> <li>○ Control Predictivo</li> <li>○ Control por Restricciones.</li> </ul> </li> <li>• Diseño de controladores no lineales. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Linealización Exacta</li> <li>○ Control por Estructura Variable. (SMC)</li> <li>○ Control por Lyapunov</li> </ul> </li> <li>• Esquemas de controles industriales: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Relación</li> <li>○ Selectivo</li> <li>○ Gama Fraccionada</li> <li>○ Cascada</li> <li>○ Adelanto</li> <li>○ Sistemas de Eventos Discretos (Autómatas de Estado Finito Determinístico y Estocástico).</li> </ul> </li> <li>• Perspectivas y evolución del control automático. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jerárquico y Distribuido.</li> <li>○ Industria 4.0: Factores, Tecnologías y Metodologías</li> </ul> </li> </ul>			
---	---	--	--	--

<b>COMPONENTE</b>	<b>NÚMERO DE HORAS CONTACTO DIRECTO</b>	10	<b>HORAS DE TRABAJO INDIRECTO</b>	22
-------------------	---	----	-----------------------------------	----

<p><b>COMPONENTE PROCEDIMENTAL</b> (habilidades y destrezas a desarrollar en el estudiante de posgrado)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear técnicas Matemáticas para el diseño de Sistemas de Control <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Diseñar simular esquemas de control.</li> <li>○ Representar matemáticamente sistemas dinámicos y su sistema de control.</li> <li>○ Aplicar criterios de estabilidad para analizar los sistemas de control diseñados.</li> <li>○ Emplear entornos de simulación y analizar la respuesta dinámica de los sistemas de control, así como su robustez frente a perturbaciones y fallos.</li> </ul> </li> <li>• Diseñar Sistemas de Control Lineal y no Lineal, para distintos procesos lineales y no lineales <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Diseñar y sintonizar controladores P&amp;ID, y evaluar su comportamiento a través de las especificaciones de rendimiento obtenidas de la respuesta transitoria.</li> <li>○ Emular controladores digitales.</li> <li>○ Emplear técnicas de optimización para sintonización y ajuste de controladores, o mejorar el diseño y funcionamiento de sistemas de control.</li> <li>○ Diseñar y sintonizar controladores no Lineales, y evaluar su comportamiento a través de las especificaciones de rendimiento y seguimiento de trayectorias.</li> </ul> </li> </ul>			
---	---	--	--	--

	<b>Contenidos Programáticos de Posgrados</b>	<b>Código</b>	FGA -148 v.00
		<b>Página</b>	1 de 1

--	--

COMPONENTE	NÚMERO DE HORAS CONTACTO DIRECTO	5	HORAS DE TRABAJO INDIRECTO	11
<b>COMPONENTES</b> <b>COMPONENTE ACTITUDINAL</b> (Aspectos que se requieren desarrollar en el estudiante de posgrados )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la necesidad del aprendizaje autónomo para mejorar la operación de los sistemas y generar soluciones en el área de control que no afecten o perjudiquen el entorno.</li> <li>• Sigue la normatividad Nacional e internacional.</li> <li>• Promueve la colaboración y trabajo en equipo en proyectos de control de procesos.</li> <li>• Aplica las mejores prácticas del ejercicio profesional (Praxeología)</li> <li>• Mantiene una comunicación efectiva para difundir el conocimiento, utilizando los estándares científicos y el lenguaje técnico asociado con los sistemas de control.</li> <li>• Fomenta la capacidad investigativa, y la solución de problemas de forma autónoma que garanticen un aprendizaje y actualización continuo.</li> </ul>			

COMPETENCIAS A DESARROLLAR (INVESTIGATIVA)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar capacidades para el diseño confiable, simulación e implementación según normatividad de sistemas para el control de procesos.</li> <li>• Establecer mecanismo de recopilación de datos confiables de los Sistemas de Control para utilizarlos en procesos de identificación de sistemas o análisis de comportamientos dinámicos de los sistemas de control.</li> <li>• Identificar nuevos enfoques de investigación y oportunidades de mejora en sistemas de control existentes o tradicionales.</li> <li>• Adaptar y/o emplear nuevos entornos de simulación de sistemas de control para modelar, simular y/o controlar procesos industriales.</li> <li>• Redactar y presentar con calidad científica, resultados obtenidos en el control de procesos.</li> </ul>

AGENDA DE TRABAJO
<p><b>Sesión 1. (15 Horas):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos matemáticos para sistemas de control en tiempo continuo y tiempo discreto.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Introducción a los Sistemas de Control.</li> <li>○ Diseño de control digital</li> </ul> </li> <li>• Análisis de sistemas de control Lineal y no Lineal.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Diagramas de fase y sus características</li> <li>○ Estabilidad de los sistemas de control.</li> <li>○ Controlabilidad y Observabilidad sistemas lineales y sistemas no lineales</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Sesión 2. (15 Horas):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas Multivariables. Lineales y no Lineales               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mallas de Desacople.</li> </ul> </li> <li>• Regulador Multivariable               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Control Óptimo</li> <li>○ MIMO.</li> </ul> </li> <li>• Sistemas de control avanzado.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sistemas con Retardo</li> <li>○ Control Adaptativo (Varianza Mínima)</li> <li>○ Control Predictivo</li> <li>○ Control por Restricciones.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Sesión 3. (15 Horas):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de controladores no lineales.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Linealización Exacta</li> <li>○ Control por Estructura Variable. (SMC)</li> <li>○ Control por Lyapunov</li> </ul> </li> <li>• Esquemas de controles industriales:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Relación</li> <li>○ Selectivo</li> <li>○ Gama Fraccionada</li> <li>○ Cascada</li> <li>○ Adelanto (feedforward)</li> <li>○ Sistemas de Eventos Discretos (Autómatas de Estado Finito Determinístico y Estocástico).</li> </ul> </li> <li>• Perspectivas y evolución del control automático.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jerárquico y Distribuido.</li> <li>○ Industria 4.0: Factores, Tecnologías y Metodologías</li> </ul> </li> </ul>

NOTA: Puede agregar casillas si necesita.

	<b>Contenidos Programáticos de Posgrados</b>	<b>Código</b>	FGA -148 v.00
		<b>Página</b>	1 de 1

<b>METODOLOGÍA Y/O ACTIVIDADES EN LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA</b>
<b>Descripción de las estrategias didácticas y prácticas pedagógicas a desarrollarse en el curso.</b> (Debe evidenciarse el empleo de nuevas tecnologías de apoyo a la enseñanza y al aprendizaje)
<p>En el curso se desarrollará a través de clases magistrales por parte del profesor, con la participación del alumno en las discusiones promovidas en clase, y en la solución de los problemas bajo la guía del profesor. La porción práctica del curso será cubierta con ejercicios de fijación donde se pondrán en práctica los conocimientos asociados a cada tema, este se irá desarrollando en el transcurso del curso a medida que el estudiante se vaya familiarizando con las diferentes técnicas de análisis y diseño de sistemas de control. El estudiante recibirá orientación del profesor, acerca del manejo de las herramientas computacionales que serán utilizadas (Matlab, Octave, scilab).</p>

<b>EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE</b> (Según Criterio y Autonomía del Docente)
<p>Existirá una evaluación individual con un peso del 40%, una evaluación de trabajo en equipo con un peso del 30%, solución de una asignación o lista de ejercicios con un peso del 30%. Al final de la disciplina podrá existir una actividad evaluativa de reposición (opcional), con requisito para ser presentada tener una frecuencia de asistencia al curso mayor al 70%.</p>

<b>N°</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA</b>
1	Smith Corripio, "Control Automático de Procesos" Limusa wiley, 2014
2	Ogata Katsuhiko; "Sistemas de Control Discreto", Prentice Hall, 1996
3	Ogata, Katsuhiko; "Ingeniería de Control utilizando Matlab", 1999
4	Kuo, Benjamin; "Control Systems", 1996
5	Chen, Chi-Tsong. Analog and Digital Control System Design: Transfer-Function, State-Space, and Algebraic Methods. 1 edition. Oxford University Press, 2006.

NOTA: Puede agregar casillas si necesita.

<b>N°</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA</b>
1	Nise, Norman S.; "Control Systems Engineering", John Wiley & Sons, 2000
2	Roca, Alfred; "Control de procesos", Alfaomega, 1999
3	Lewis, Paul H. y Yang, Chang; "Sistemas de Control en Ingeniería"
4	Astrom K. y Wittenmark. B. "Computer Controlled Systems". Prentice-Hall. 1989.
5	T. Cheng y B. Francis. "Optimal Sampled-Data Control Systems". Springer-Verlag. 1995
6	K. Astrom y B. Wittenmark. "Computer P. Kats. "Digital Control Using Microprocessors". Prentice-Hall. 1984.

NOTA: Puede agregar casillas si necesita.

<b>N°</b>	<b>DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO/ BASES DE DATOS A UTILIZAR</b>
1	<a href="http://ctms.engin.umich.edu/CTMS/index.php?aux=Home">http://ctms.engin.umich.edu/CTMS/index.php?aux=Home</a>
2	<a href="https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-241j-dynamic-systems-and-control-spring-2011/index.htm">https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-241j-dynamic-systems-and-control-spring-2011/index.htm</a>
3	<a href="https://ocw.mit.edu/courses/aeronautics-and-astronautics/16-30-feedback-control-systems-fall-2010/index.htm">https://ocw.mit.edu/courses/aeronautics-and-astronautics/16-30-feedback-control-systems-fall-2010/index.htm</a>
4	<a href="https://www.emerson.com/">https://www.emerson.com/</a>
5	<a href="https://www.honeywell.com/">https://www.honeywell.com/</a>
6	<a href="https://www.nasa.gov/">https://www.nasa.gov/</a>
7	<a href="https://www.ecopetrol.com.co/">https://www.ecopetrol.com.co/</a>
8	<a href="https://www.isa.org/">https://www.isa.org/</a>
9	<a href="https://www.iso.org/home.html">https://www.iso.org/home.html</a>
10	<a href="https://www.iec.ch/">https://www.iec.ch/</a>
8	<a href="https://www.elion.es/">https://www.elion.es/</a> ....

NOTA: Puede agregar casillas si necesita.

Proyectado: ING. Fernando Moreno.