

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

DATOS DEL PROGRAMA Y DEL CURSO

FACULTAD	Ingenierías y Arquitectura
-----------------	----------------------------

NOMBRE DEL PROGRAMA	Maestría en Controles Industriales
----------------------------	------------------------------------

NOMBRE DEL CURSO	Componetes de Sistemas de Control	CODIGO DEL CURSO	571406	CRÉDITOS DEL CURSO	3
-------------------------	-----------------------------------	-------------------------	--------	---------------------------	---

UBICACIÓN SEMESTRAL	2
----------------------------	---

COMPONENTE	NÚMERO DE HORAS CONTACTO DIRECTO	30	HORAS DE TRABAJO INDIRECTO	66
-------------------	---	----	-----------------------------------	----

<p>COMPONENTE CONCEPTUAL DEL CURSO (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"> • Modelado y Control de Sistemas Dinámicos <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicación de técnicas matemáticas de uso frecuente en el estudio de los sistemas dinámicos, tanto en tiempo continuo como tiempo discreto. • Sistemas de Control a Tiempo Discreto. <ul style="list-style-type: none"> ○ Muestreo y Procesamiento de Datos en Sistemas de Control. ○ Filtros y Observadores Digitales. ○ Control y Estabilidad en Sistemas a Tiempo Discreto. • Análisis de la Dinámica y Respuesta en Sistemas de Control. <ul style="list-style-type: none"> ○ Análisis de la Respuesta en el Dominio del Tiempo ○ Análisis de la respuesta de frecuencia de sistemas de control. ○ Controlabilidad y Observabilidad sistemas lineales y sistemas no lineales. • Diseño y ajuste de controladores PID <ul style="list-style-type: none"> ○ Diseño de controladores a tiempo continuo y sus discretizaciones. ○ Optimización por criterios del error ○ Métodos de ajuste de los reguladores <ul style="list-style-type: none"> ▪ Método de Ziegler Nichols ▪ Método de Respuesta en Frecuencia. ▪ Métodos óptimos <ul style="list-style-type: none"> • Método de ajuste al Modulo Optimo • Método de ajuste Optimo Lineal • Método de ajuste Optimo Simétrico • Control avanzado en sistemas de tiempo discreto <ul style="list-style-type: none"> ○ Método de batimiento y batimiento con retardo. ○ Síntesis de Dahlin en Sistemas de Tiempo Discreto ○ Método de Kalman. ○ Aplicaciones de Control de Sistemas de Tiempo Discreto • Sistemas de control no lineales con saturación y con retardo. <ul style="list-style-type: none"> ○ Sistemas con retardo y representación en Matlab ○ Predictor Smith para lidiar con el retardo. ○ Saturación de magnitud en los actuadores. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fenómeno Windup. ▪ Acción Anti-Windup. 			
---	--	--	--	--

COMPONENTE	NÚMERO DE HORAS CONTACTO DIRECTO	10	HORAS DE TRABAJO INDIRECTO	22
-------------------	---	----	-----------------------------------	----

<p>COMPONENTE PROCEDIMENTAL (habilidades y destrezas a desarrollar en el estudiante de posgrado)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modelado y control de sistemas dinámicos <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicación de leyes fundamentales para la Identificación y modelado de sistemas dinámicos. ○ Utilización de fundamentos matemáticos como transformada de Laplace y transformada z para la conversión de los sistemas a distintos dominios. ○ Simulación de sistemas dinámicos y empleo de entornos computacionales para estudio y análisis del comportamiento. • Sistemas de Control a Tiempo Discreto. <ul style="list-style-type: none"> ○ Configuración de métodos de muestreo y procesamiento de datos en Sistemas de Control. ○ Diseño y análisis de filtros y observadores digitales. ○ Diseño de controladores y análisis de Estabilidad • Análisis de la Dinámica y Respuesta en Sistemas de Control. <ul style="list-style-type: none"> ○ Análisis de la respuesta en el dominio del tiempo y la respuesta de frecuencia en sistemas de control. ○ Evaluación de Controlabilidad y Observabilidad sistemas lineales y sistemas no lineales. 			
---	---	--	--	--

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

	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño y ajuste de controladores PID <ul style="list-style-type: none"> ○ Diseño de controladores a tiempo continuo y sus discretizaciones. ○ Optimización por criterios del error ○ Métodos de ajuste de los reguladores <ul style="list-style-type: none"> ▪ Método de Ziegler Nichols ▪ Método de Respuesta en Frecuencia. ▪ Métodos óptimos <ul style="list-style-type: none"> • Método de ajuste al Modulo Optimo • Método de ajuste Optimo Lineal • Método de ajuste Optimo Simétrico • Control Avanzado en Sistemas de Tiempo Discreto <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicación de síntesis de Dahlin en sistemas de tiempo discreto. ○ Aplicación del Método de Kalman. ○ Aplicaciones de Control de Sistemas de Tiempo Discreto. • Sistemas de control no lineales con saturación y con retardo. <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicación sistemas con retardo y representación en Matlab ○ Aplicación Predictor Smith para lidiar con el retardo. ○ Saturación de magnitud en los actuadores. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fenómeno Windup. ▪ Acción Anti-Windup.
--	--

COMPONENTE	NÚMERO DE HORAS CONTACTO DIRECTO	5	HORAS DE TRABAJO INDIRECTO	11
COMPONENTES COMPONENTE ACTITUDINAL (Aspectos que se requieren desarrollar en el estudiante de posgrados)	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la importancia del aprendizaje autónomo para mejorar la operación de sistemas y desarrollar soluciones que involucren estrategias avanzadas de control de manera segura y amigable con el entorno. • Mantiene una actitud responsable y ética en su desarrollo profesional y la aplicación del conocimiento. • Reconoce la importancia de colaboración y trabajo en equipo en proyectos de control de procesos y fomenta los espacios para comunicación asertiva de ideas. • Aplica las mejores prácticas del ejercicio profesional y mantiene una actitud proactiva hacia la mejora continua. • Mantiene una comunicación efectiva para difundir el conocimiento, utilizando los estándares científicos y el lenguaje técnico asociado con los sistemas de control. • Fomenta la capacidad investigativa, y la solución de problemas de forma autónoma que garanticen un aprendizaje y actualización continuo. 			

COMPETENCIAS A DESARROLLAR (INVESTIGATIVA)
<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir habilidades para desarrollar sistemas de control de avanzados, con fuertes componentes de innovación. • Aplicar mecanismo para estudio y análisis de datos conducentes a generar conocimiento sobre los Sistemas de Control para utilizarlos en procesos optimización o mejora de las condiciones de funcionamiento. • Descubrir nuevos paradigmas y enfoques de aplicación a través de la investigación y detectar oportunidades de mejora a través de los sistemas de control. • Redactar y presentar con calidad científica, resultados obtenidos en el control de procesos.

AGENDA DE TRABAJO
Sesión 1. (15 Horas): <ul style="list-style-type: none"> • Modelado y Control de Sistemas Dinámicos <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicación de técnicas matemáticas de uso frecuente en el estudio de los sistemas dinámicos, tanto en tiempo continuo como tiempo discreto. • Sistemas de Control a Tiempo Discreto. <ul style="list-style-type: none"> ○ Muestreo y Procesamiento de Datos en Sistemas de Control. ○ Filtros y Observadores Digitales. ○ Control y Estabilidad en Sistemas a Tiempo Discreto.
Sesión 2. (15 Horas): <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la Dinámica y Respuesta en Sistemas de Control. <ul style="list-style-type: none"> ○ Análisis de la Respuesta en el Dominio del Tiempo ○ Análisis de la respuesta de frecuencia de sistemas de control. ○ Controlabilidad y Observabilidad sistemas lineales y sistemas no lineales. • Diseño y ajuste de controladores PID <ul style="list-style-type: none"> ○ Diseño de controladores a tiempo continuo y sus discretizaciones. ○ Optimización por criterios del error ○ Métodos de ajuste de los reguladores

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

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Método de Ziegler Nichols ▪ Método de Respuesta en Frecuencia. ▪ Métodos óptimos <ul style="list-style-type: none"> • Método de ajuste al Modulo Optimo • Método de ajuste Optimo Lineal • Método de ajuste Optimo Simétrico <p>Sesión 3. (15 Horas):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control avanzado en sistemas de tiempo discreto <ul style="list-style-type: none"> ○ Síntesis de Dahlin en Sistemas de Tiempo Discreto ○ Control Robusto en Sistemas de Tiempo Discreto ○ Aplicaciones de Control de Sistemas de Tiempo Discreto • Sistemas de control no lineales con saturación y con retardo. <ul style="list-style-type: none"> ○ Sistemas con retardo y representación en Matlab ○ Predictor Smith para lidiar con el retardo. ○ Saturación de magnitud en los actuadores. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fenómeno Windup. ▪ Acción Anti-Windup.
--

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)
<p>A lo largo del desarrollo de esta disciplina, el proceso de aprendizaje se construye a través de clases magistrales impartidas por el profesor y acompañada por la participación activa de los estudiantes en las discusiones propiciadas en clase. Además, se promoverá la resolución de problemas, con el docente actuando como orientador y guía hacia la solución. La componente práctica del curso se abordará mediante ejercicios que permitirán a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos en cada tema. Estos ejercicios se desarrollarán a lo largo del curso, a medida que los estudiantes se familiaricen con diversas técnicas de análisis y diseño de sistemas de control. Además, el profesor brindará orientación sobre el uso de herramientas computacionales como Matlab, Octave y Scilab, que se utilizarán en el curso.</p>

EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE (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>

N°	BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
1	Pardo, A., & Díaz, J. L. (2004). Fundamentos en sistemas de control automático. Universidad de Pamplona, 155.
2	Ogata, K. (1996). Sistemas de Control Discreto. México. Editorial Prodesan.
3	Katsuhiko, O. (1998). Ingeniería de control utilizando Matlab.
4	Ogata, K. (2003). Ingeniería de control moderna. Pearson Educación.
5	Kuo, Benjamin; "Control Systems",
6	Golnaraghi, F., & Kuo, B. C. (2017). Automatic control systems. McGraw-Hill Education.
7	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.

N°	BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
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.

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

NOTA: Puede agregar casillas si necesita.

Proyectado: ING. Fernando Moreno.