

	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	Componentes 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	
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)	- Modelado y Control de Sistemas Dinámicos - 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. - 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. - 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 - Diseño de controladores a tiempo continuo y sus discretizaciones. - Optimización por criterios del error - Métodos de ajuste de los reguladores - Método de Ziegler Nichols - Método de Respuesta en Frecuencia. - Métodos óptimos - Método de ajuste al Modulo Optimo - Método de ajuste Optimo Lineal - Método de ajuste Optimo Simétrico - Control avanzado en sistemas de tiempo discreto - 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. - Sistemas con retardo y representación en Matlab - Predictor Smith para lidiar con el retardo. - Saturación de magnitud en los actuadores. - Fenómeno Windup. - Acción Anti-Windup.				
COMPONENTE	NÚMERO DE HORAS CONTACTO DIRECTO	10	HORAS DE TRABAJO INDIRECTO	22	
COMPONENTE PROCEDIMENTAL (habilidades y destrezas a desarrollar en el estudiante de posgrado)	- Modelado y control de sistemas dinámicos - 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. - 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. - 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

	• Diseño y ajuste de controladores PID ○ Diseño de controladores a tiempo continuo y sus discretizaciones. ○ Optimización por criterios del error ○ Métodos de ajuste de los reguladores ▪ Método de Ziegler Nichols ▪ Método de Respuesta en Frecuencia. ▪ Métodos óptimos • Método de ajuste al Modulo Optimo • Método de ajuste Optimo Lineal • Método de ajuste Optimo Simétrico • Control Avanzado en Sistemas de Tiempo Discreto ○ 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. ○ Aplicación sistemas con retardo y representación en Matlab ○ Aplicación Predictor Smith para lidiar con el retardo. ○ Saturación de magnitud en los actuadores. ▪ 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)	• 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)
• 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. Esta disciplina aporta significativamente en la consolidación del resultado de aprendizaje dos (RA2): Desarrolla habilidades de investigación que permiten identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería, incluyendo el diseño, el análisis y síntesis de información para producir soluciones con enfoques multidisciplinarios e interdisciplinarios.

AGENDA DE TRABAJO
Sesión 1. (15 Horas): • Modelado y Control de Sistemas Dinámicos ○ 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. ○ 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): • Análisis de la Dinámica y Respuesta en Sistemas de Control. ○ 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 ○ 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

▪ Método de Ziegler Nichols ▪ Método de Respuesta en Frecuencia. ▪ Métodos óptimos • Método de ajuste al Modulo Optimo • Método de ajuste Optimo Lineal • Método de ajuste Optimo Simétrico
Sesión 3. (15 Horas): • Control avanzado en sistemas de tiempo discreto ○ 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. ○ Sistemas con retardo y representación en Matlab ○ Predictor Smith para lidiar con el retardo. ○ Saturación de magnitud en los actuadores. ▪ 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)
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.
EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE
(Según Criterio y Autonomía del Docente)
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%. El RA2 se evalúa fomentando la capacidad del estudiante en investigación.

Nº	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.

Nº	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.

Nº	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.
 Proyectoado. ING. Fernando Moreno.