



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERIA

SYLLABUS

PROYECTO CURRICULAR:

NOMBRE DEL DOCENTE:

ESPACIO ACADÉMICO (Asignatura):

CONTROL III

Obligatorio () : Básico () Complementario (X)

Electivo () : Intrínsecas () Extrínsecas ()

CÓDIGO: 69

NUMERO DE ESTUDIANTES:

GRUPO:

NÚMERO DE CREDITOS:

TIPO DE CURSO: TEÓRICO PRACTICO TEO-PRAC:X

☐

Alternativas metodológicas:

Clase magistral, Dinámicas de grupo, Lectura autorregulada, Laboratorio de simulación y comprobación.

HORARIO:

DIA

HORAS

SALON

I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO (El Por Qué?)

El modelamiento de los sistemas dinámicos no lineales y las aplicaciones en control, emplea muchas herramientas formales de la ciencia, proporcionando instrumentos con los cuales se puede describir de manera objetiva el comportamiento de los sistemas. Es una herramienta que permite enfrentar múltiples problemas que surgen en la física, ingeniería, sistemas organizacionales y muchos otros campos.

Para un ingeniero electrónico es de gran importancia poder modelar y actuar sobre los sistemas de atención en el área del control, para lo cual se pueden emplear técnicas clásicas o modernas como las basadas en la inteligencia computacional.

En este espacio académico se forma al estudiante en el análisis generalizado de control de sistemas dinámicos con respuestas que no son explicadas a la luz de los sistemas lineales.

Adicional a los conceptos teóricos al estudiante se le suministran conocimientos prácticos sobre la utilización de herramientas computacionales que permiten analizar diseñar e implementar soluciones con criterios de optimización para sistemas dinámicos de control en tiempo continuo y discreto.

Conocimientos previos: Todos los cursos de física, cálculo, sistemas dinámicos, control lineal.

II. PROGRAMACION DEL CONTENIDO (El Qué Enseñar?)

OBJETIVO GENERAL

Dar las herramientas de fundamentación matemática y pragmática al estudiante para analizar y conceptualizar un sistema dinámico no lineal con miras a diseñar estrategias que permitan su manipulación y control mediante las herramientas propuestas hasta el momento para estos sistemas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analizar diferentes modelos de sistemas dinámicos no lineales.
2. Determinar la respuesta temporal de los sistemas dinámicos no lineales.
3. Determinar la estabilidad de los sistemas dinámicos no lineales.
4. Evaluar los efectos dinámicos por la introducción de diferentes factores que influyen en un sistema
5. Evaluar la retroalimentación en sistemas dinámicos no lineales y analizar el efecto de agregar componentes en un lazo de control.
6. Analizar sistemas dinámicos con elementos con características no lineales mediante la función descriptiva
7. Evaluar los sistemas que tienen ciclo(s) límite(s)
8. Realizar análisis de sistemas con características no lineales utilizando la función descriptiva.
9. Dar los elementos necesarios para la conceptualización y aplicación de herramientas no lineales como lógica difusa, redes neuronales, y {álgebras modernas aplicadas}.
10. Dar los elementos necesarios para la optimización de sistemas dinámicos de control lineal y no lineal.
11. Estudio de sistemas caóticos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Al completar con éxito el curso de Control III, los estudiantes deberían ser capaces de

- Diseñar estrategias de control para sistemas dinámicos no lineales.
- Utilizar la función descriptiva para determinar el comportamiento dinámico de sistemas que contienen un elemento con una característica no lineal estática.
- Implementar estrategias de control para sistemas dinámicos empleando lógica difusa.
- Diseñar aplicaciones computacionales que permitan realizar sistemas de control de tiempo discreto empleando sistemas neuro-difusos.
- Aplicar principios de optimización para el mejoramiento de sistemas de control basados en técnicas de inteligencia computacional.
- Analizar sistemas caóticos.
- Presentar de forma adecuada los resultados de la solución de problemas de ingeniería.

COMPETENCIAS DE FORMACIÓN

Transversales:

Capacidad de organización y planificación / Razonamiento crítico / Trabajo en equipo / Aprendizaje autónomo / Comunicación oral y escrita / Motivación por la calidad y mejoramiento continuo.

Contexto

Reflexión sobre la influencia de tecnologías de control automático en el contexto industrial y social y el papel del ingeniero electrónico en esta área de conocimiento.

Invitación al trabajo autónomo y compromiso social del ejercicio de la ingeniería, en especial en el área de automática.

Básicas

Análisis matemático de sistema no lineales.

Argumentación de escogencia de controladores lineales o no lineales para una planta no lineal en función de los requerimientos de diseño.

Pensamiento crítico y reflexivo.

Laborales

Caracterización de procesos que incluyen elementos no lineales.

Diseño de controladores no lineales.

Utilización de técnicas de optimización para el diseño de controladores basados en técnicas de inteligencia computacional..

Diseño de aplicaciones computacionales que permiten realizar sistemas de control de tiempo discreto empleando sistemas neuro-difusos.

PROGRAMA DETALLADO

Modelamiento de sistemas dinámicos no lineales: Mecánicos (Leyes de Newton, Balance de fuerzas y/o torques, Principio de D'Alembert). Eléctricos (Leyes de Kirchoff, Sistemas combinados mecano-eléctricos). Hidráulicos (Balance de masa y energía, Sistemas combinados hidráulico mecanico-eléctricos). Térmicos (Leyes de la termodinámica, transferencia de calor por conducción, convección, Sistemas combinados). Especies naturales (competencia, ecología, predador presa).

Estabilidad de los sistemas dinámicos (Ubicación de polos, plano de fase, Criterios de Lyapunov para sistemas lineales y no lineales)

Análisis de sistemas con ciclos límite. Sistemas de segundo orden o de orden superior no lineales con ciclo límite.

Análisis de sistemas caóticos. Análisis de sistemas dinámicos que generan caos natural o inducido.

Modelamiento de sistemas discretos no-lineales. Análisis mediante función descriptiva

No linealidad e incertidumbre en el mundo real. Matemáticas difusas. Lógica y representación.

Fusificación y defusificación. Aplicaciones en control, series de tiempo, Aproximación universal.

Fundamentos de optimización. Criterios de optimización de sistemas retroalimentados, Sistemas de mínima energía, ecuaciones generalizadas de optimización de sistemas retroalimentados.

Metodología Pedagógica y Didáctica:

Tipo de Curso	Horas			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Total Horas Estudiante/semestre	Créditos
	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC +TA)	X 16 semanas	
PRACTICO	3	1	1	4	5	80	

Trabajo Presencial Directo (TD): trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.

Trabajo Mediado Cooperativo (TC): Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

Trabajo Autónomo (TA): Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.)

IV. RECURSOS (Con Qué?)

Medios y Ayudas:

Medios y Ayudas: El curso requiere de espacio físico (aula de clase), recurso docente, recursos informáticos (software de simulación y programación), recursos bibliográficos (revistas especializadas), retroproyector, videobeam, computadores (salas).

Prácticas específicas: Prácticas en MATLAB sobre simulación de sistemas dinámicos no lineales así como la implementación de estrategias de control empleando reguladores no lineales, lógica difusa y sistemas neuro-difusos. También se realizan prácticas de sintonía de controladores empleando técnicas de optimización bioinspiradas.

BIBLIOGRAFÍA

TEXTOS GUÍAS

Textos guía:

- Boyce Di Prima Ecuaciones Diferenciales y problemas en la frontera, Limusa Wiley 2002 TG
- Strogatz Nonlinear dynamic systems, Perseus Publishing 1994- TG
- Katzuiko Ogata Ingeniería de control moderno Prentice Hall 2005 TG
- D'Azzo-Houpis Linear control systems... Mc Graw Hill 1988 TC
- Li Xin Wang A course on fuzzy systems and control Prentice Hall 1997 TG
- Jerry Mendel Rule-Based Fuzzy Logic Systems Prentice Hall 2001 TA
- Khalil Hassam Nonlinear Systems Prentice Hall 1996 TG
- Zak Stanislaw Systems and control, Oxford university press 2003 TG

Textos Complementarios:

- Benjamín Kuo Sistemas de control automático Prentice Hall 2000 TA
- Eronini-Eronini Dinámica de sistemas Thomsom 2004 TC
- Nilesh Karnik an introduction to type-2 fuzzy logic systems Mc Graw Hill 1998 TC
- C.H. Chen Fuzzy Logic and Neural Networks Mc Graw Hill 1996 TC

Revistas:

- IEEE Control Systems Magazine.
- IEEE Transactions on Automatic Control.
- IEEE Transactions on Control Systems Technology.
- IEEE Transactions on Computers.

Direcciones en internet:

- <http://www.ieee.org.co/portal/>
- <http://www.ieeecss.org/>
- http://ib.cnea.gov.ar/~control2/Links/Tutorial_Matlab_esp/SSpitch.html.

V. ORGANIZACIÓN / TIEMPOS (De Qué Forma?)**Espacios, Tiempos, Agrupamientos:**

Se recomienda trabajar una unidad cada cuatro semanas, trabajar en pequeños grupos de estudiantes, utilizar Internet para comunicarse con los estudiantes para revisiones de avances y solución de preguntas (esto considerarlo entre las horas de trabajo cooperativo).

El espacio académico contempla horas de trabajo directo, trabajo colaborativo y trabajo autónomo; las temáticas se desarrollarán por unidades programadas por semana; el trabajo directo se realizará a partir de exposiciones del docente, que permitan el planteamiento de problemas y su posible solución práctica. La práctica en laboratorio (trabajo colaborativo), será abordada grupalmente y desarrollará temáticas y/o el tratamiento de problemas previamente establecidos, con el acompañamiento del docente. El estudiante desarrollará el trabajo autónomo de acuerdo con criterios previamente establecidos en términos de contenidos temáticos y problemas planteados; las revisiones de avances y solución a preguntas se realizarán vía Internet.

VI. EVALUACIÓN (Qué, Cuándo, Cómo?)

Es importante tener en cuenta las diferencias entre evaluar y calificar. El primero es un proceso cualitativo y el segundo un estado terminal cuantitativo que se obtiene producto de la evaluación. Para la obtención de la información necesaria para los procesos de evaluación se requiere diseñar distintos formatos específicos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

☐ ☒ ☐	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
-------	---------------------------	--------------	-------------------

	Parcial escrito. Taller de ejercicios. Proyecto (laboratorio).	Semana 6 Semana 6 Semana 6	25% 5% 5%
SEGUNDA NOTA	Parcial escrito. Taller de ejercicios. Proyecto (laboratorio).	Semana 14 Semana 14 Semana 14	25% 5% 5%
EXAM. FINAL	Examen final escrito.	Semana 16	30%
ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación del desempeño docente 2. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupo, teórica/práctica, oral/escrita. 3. Autoevaluación: 4. Coevaluación del curso: de forma oral entre estudiantes y docente. 			