

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS</p>	<p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p>SYLLABUS</p> <p>PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERÍA ELÉCTRICA</p>								
Nombre del Docente									
ESPACIO ACADÉMICO (Asignatura):		Código:							
ANÁLISIS DE SISTEMAS DINÁMICOS		223							
Obligatorio	<input checked="" type="checkbox"/>		Básico	<input checked="" type="checkbox"/>	Complementario				
Electivo		Intrínseco		Extrínseco					
Número de Estudiantes		Grupo							
Número de Créditos		DOS (2)							
TIPO DE CURSO:		Teórico	<input checked="" type="checkbox"/>	Práctico	Teórico - Práctico				
<i>Alternativas Metodológicas:</i>									
Clase Magistral	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminario		Seminario-Taller		Taller	<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas	
Proyectos Tutoriados				Otros					
HORARIO									
DÍA		HORAS			SALÓN				
I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO									
<p>El proyecto curricular de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas tiene como misión formar profesionales con amplios conocimientos en ciencias básicas, ciencias humanas, Energías Alternativas, Generación y Automatización de Procesos, Sistemas de Potencia y Comercialización de energía. El programa de Ingeniería Eléctrica pretende incorporar todos los elementos para la formación de ciudadanos integrales, idóneos, éticos y participativos, así como profesionales críticos y analíticos capaces de resolver problemas que redunden en un mayor bienestar y calidad de vida. De igual forma extender su cobertura a los sectores más necesitados para que crezcan en la escala de valores como medida de equidad y justicia social. La asignatura análisis de sistemas dinámicos debe contribuir en cada uno de los aspectos nombrados anteriormente ya sea con el fundamento teórico y práctico de la misma o con las competencias ciudadanas que hacen parte de esta.</p> <p>En cuanto a la visión:” El proyecto curricular de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas se distingue por formar profesionales líderes en el ámbito local, nacional e internacional capaces de impulsar la investigación y hacer competitiva la industria y el comercio del país”.</p> <p>En la asignatura de análisis de sistemas dinámicos se espera abordar la investigación formativa a partir de la Investigación exploratoria, llevando a cabo un sondeo en artículos, documentos e investigaciones para plantear problemas relevantes y pertinentes a la Ingeniería Eléctrica.</p> <p>Para el Ingeniero Eléctrico es necesario identificar, solucionar, modelar y controlar los sistemas dinámicos teniendo en cuenta los fundamentos principios y conceptos; además, de conocer los tipos y respuestas presentes en este tipo de sistemas.</p>									
Conocimientos Previos:									

Ecuaciones diferenciales Circuitos II
II. PROGRAMACIÓN DEL CONTENIDO
OBJETIVO GENERAL
Familiarizar al estudiante con las funciones de transferencia, diagramas de bloques, diagramas de flujo, simulación de circuitos y sistemas lineales que permitan la identificación de un sistema dinámico para establecer un control apropiado.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar la similitud del comportamiento dinámico entre sistemas con diferentes tipos de energía: mecánicos, hidráulicos, eléctricos, térmicos. 2. Aplicar herramientas matemáticas en creación de modelos de sistemas dinámicos. 3. Identificar el principio de los sistemas de control automático y sus componentes.
COMPETENCIAS DE FORMACIÓN
<i>Competencias de Contexto</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación en lengua materna y en otra lengua internacional El estudiante estará en condiciones de leer, analizar, discutir y desarrollar artículos científicos en lengua materna y en inglés. • Pensamiento matemático El estudiante estará en la capacidad de aplicar modelos matemáticos como fundamento de desarrollos y aplicaciones de ingeniería. • Cultura científica, tecnológica y gestión de la información El estudiante estará en condiciones de utilizar herramientas tecnológicas para la gestión de la información. El estudiante estará en condiciones de vincularse con redes de investigación y desarrollo científico. • Ciudadanía El estudiante en su diario vivir podrá ser identificado como un ciudadano con sentido social. El estudiante podrá transformar su entorno a partir de los conocimientos en el campo de la Ingeniería Eléctrica. El estudiante se formará como líder, capaz de impulsar la investigación y hacer competitiva la industria y el comercio del país.
<i>Competencias Básicas:</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir y entender la terminología de los modelos de sistemas dinámicos. • Capacidad de construir modelos matemáticos. • Estimar la influencia de los parámetros en el comportamiento de un sistema. • Comprender y utilizar los métodos de resolución numérica de ecuaciones diferenciales. • Evaluar el comportamiento del modelo de un sistema simulado. • Implementar y simular modelos matemáticos de sistemas dinámicos. • Análisis teórico y numérico de sistemas dinámicos. • Implementación y uso de métodos numéricos para resolución de problemas matemáticos. • Capacidad de solución de modelos. • Capacidad de Abstracción, Capacidad de razonamiento, Análisis crítico y objetivo. <p>Subcompetencias de la asignatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica y modela los diferentes tipos de sistemas. • Desarrolla matemáticamente modelos utilizando ecuaciones diferenciales y la transformada de Laplace como medio para hallar el comportamiento en el tiempo de dichos sistemas. • Utiliza la representación de los sistemas y sus características para hallar la función de transferencia. • Determina el tipo de sistema teniendo en cuenta su función de transferencia o el comportamiento de la salida en el tiempo.

- Identifica el comportamiento de los sistemas de orden superior, teniendo en cuenta el polo dominante del sistema.
- Establece la influencia en el comportamiento de los sistemas cuando se agrega un polo o un cero.
- Identifica la estabilidad de un sistema a partir del lugar de las raíces.
- Desarrolla modelos a partir de espacios de estado.

Competencias Laborales:

Esta asignatura contribuye al desarrollo de la competencia “Analizar, modelar, solucionar y calcular el comportamiento de los sistemas dinámicos”, que se encuentra en el dominio del área de “Ingeniería Aplicada” del proyecto curricular de Ingeniería Eléctrica.

PROGRAMA (UNIDADES TEMÁTICAS)

I. Fundamentos Matemáticos

- Sistema LTI, Ecuaciones diferenciales, Transformada de Laplace.
- Función de Transferencia, Respuesta transitoria y estacionaria en el tiempo.
- Sistemas de primer orden, Sistemas de segundo orden.
- Sistemas de orden superior, Reducción de orden.
- Diagramas de bloques, Diagramas de flujo de señal (fórmula de Mason).

II. Modelado de Sistemas Físicos

- Sistemas Eléctricos, Sistemas mecánicos traslacionales.
- Sistemas mecánicos rotacionales, Sistemas electromecánicos.
- Sistemas hidráulicos, Sistemas térmicos.
- Sistemas neumáticos, Sistemas no lineales (químicos, biológicos, económicos, péndulo invertido, levitador magnético).

III. Respuesta en Frecuencia de Sistemas LTI

- Graficas de Magnitud y Fase (Bode).
- Sistemas de primer orden, Sistemas de segundo orden, Sistemas Resonantes.

IV. Modelos de Estado

- Modelos de sistemas lineales.
- Características de las soluciones de sistemas lineales.
- Diagramas de estado (forma canónica controlable, forma canónica observable).
- Conversiones entre función de transferencia y modelos de estado modelos no lineales.
- Diagramas de bloques compuestos de modelos de estado.
- Teorema de Cayley-Hamilton.

V. Estabilidad

- Estabilidad entrada acotada - salida acotada (BIBO).
- Criterios de estabilidad aplicados a modelos de función de transferencia.
- Criterios de estabilidad aplicados a modelos de estados lineales.
- Test de estabilidad:
 - Criterio de Routh- Hurwitz.
 - Diagramas de Bode y criterios de estabilidad relativa.
 - Diagrama polar y criterio de estabilidad de Nyquist.
 - Técnica del lugar de las raíces.
 - Criterio de estabilidad de Liapunov.

VI. Sistemas Realimentados

- Control proporcional, respuesta transitoria y estacionaria.
- Sistemas tipo 0, tipo 1, tipo 2.
- Control Integral, respuesta transitoria y estacionaria.
- Controlabilidad, observabilidad, estabilizabilidad, detectabilidad.

VII. Identificación de Sistemas Dinámicos

- Familias de Modelos utilizados en identificación.
- Modelos no paramétricos (respuesta impulsional y frecuencial).
- Modelos paramétricos (Modelo de función de transferencia, ARX, ARMAX).
- Estimación de la respuesta temporal.
- Estimación de la respuesta frecuencial.
- Elección y validación de la estructura del modelo.

III. ESTRATEGIAS

Metodología Pedagógica y Didáctica

El desarrollo de la asignatura de Análisis de Sistemas Dinámicos se soporta en tres tipos de trabajo:

- El primero se basa en la cátedra impartida en el salón, a partir de la cual se desarrollan trabajos escritos, talleres y evaluaciones individuales y en grupo.
- El segundo se soporta en la simulación de los conceptos impartidos en el aula de clase utilizando software específico dependiendo del tema tratado.
- El tercero es la ejecución de proyectos individuales o en grupo, algunas veces a manera de laboratorio, en los cuales se aplican los conceptos adquiridos en los dos puntos anteriores utilizando software y hardware, tanto para simulación como para el desarrollo de los mismos.

Tipo de Curso	Horas			Horas profesor/ semana	Horas Estudiante/ semana	Horas Estudiante/ semestre	Créditos
	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC+TA)	X 16 semanas	
Teórico	4	0	2	4	6	96	2

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

Trabajo 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

Medios y Ayudas

- La universidad cuenta con diferentes librerías digitales
- La universidad cuenta con biblioteca en la facultad de Ingeniería
- La universidad cuenta con una hemeroteca científica ubicada en la sala IEEE

Bibliografía

Textos Guías

- OGATA, KATSUHIKO. Dinámica de Sistemas. 5ª edición. Prentice Hall. 2010.
- RAIRAN, José Danilo. Análisis de Sistemas Dinámicos y Control PID. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2007
- Manuel Benjamín Ortiz. Sistemas Dinámicos en tiempo continuo: Modelado y simulación. OmniaScience. 2015.

Textos Complementarios

- Juan Martín García. Conceptos de Dinámica de Sistemas: y System Thinking. 2ª Edición. 2018.
- Juan Martín García. Teoría y Ejercicios Prácticos de Dinámica de Sistemas. Amazon Digital Services LLC - KDP Print US, 2018.
- Chen Analog and Digital Control Systems Design.
- HOSTETER-SAVANT-STEFANI. Sistemas de Control.
- C.KÜO Benjamín. Sistemas Automáticos de Control.
- Umez Eronini. Dinámica de Sistemas y Control.
- R.C. Dorf. Modern Control Systems.

Revistas																
<ul style="list-style-type: none"> • Automatic Control, IEEE Transaction on 																
Direcciones de Internet																
<ul style="list-style-type: none"> • ATENCIA J., NESTAR R. <i>Aprenda Matlab 6.0 como si estuviera en primero</i>. Disponible en: http://www.tecnun.es/asignaturas/Informat1/AyudaInf/aprendainf/matlab60/matlab60.pdf • UNIVERSIDAD DE MICHIGAN. <i>Tutoriales de Control con Matlab</i>. Disponible en: http://www.ib.cnea.gov.ar/~control2/Links/Tutorial_Matlab_esp/home.text.html 																
V. ORGANIZACIÓN / TIEMPOS																
<i>Espacios, Tiempos, Agrupamientos</i>																
Las clases se desarrollan en las aulas y laboratorios asignados por el proyecto curricular de Ingeniería Eléctrica																
PROGRAMA SINTÉTICO	SEMANAS ACADÉMICAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Unidad 1. Fundamentos Matemáticos																
Unidad 2. Modelado de Sistemas Físicos																
Unidad 3. Respuesta en Frecuencia de Sistemas LTI																
Unidad 4. Modelos de Estado																
Unidad 5. Estabilidad																
Unidad 6. Sistemas Realimentados																
Unidad 7. Identificación de Sistemas Dinámicos																
VI. EVALUACIÓN																
	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA		PORCENTAJE												
PRIMER CORTE	Exámenes parciales, trabajos, tareas, proyectos o laboratorios	Semana 8 de clases		35%												
SEGUNDO CORTE	Exámenes parciales, trabajos, tareas, proyectos o laboratorios	Semana 16 de clases		35%												
EXAMEN FINAL	Exámenes parciales, trabajos, tareas, proyectos o laboratorios	Semana 17 -18 de clases		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 y Coevaluación del curso: de forma oral entre estudiantes y docente. 																
Datos del Profesor																
Nombre:																
Pregrado:																
Postgrado:																
Correo Electrónico:																