

	FORMATO MICROCURRÍCULO		Código: FR-DO-025 Versión: 03	
	Proceso: Docencia	Fecha de versión: 01-Dic-2010	Fecha de emisión: 28-Nov-2012	

Sección 1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA									
Facultad					Programa académico				
INGENIERIA					INGENIERÍA MECÁNICA				
Área y/o componente de formación									
ÁREA DE INGENIERÍA APLICADA									
Código de la asignatura			Nombre de la asignatura						
30.9.1			SISTEMAS DINÁMICOS DE CONTROL						
Semestre	Créditos académicos		Intensidad horaria semanal		Intensidad horaria semestral	Horas de trabajo semestral		Modalidad	
	No.	Tipo	Teoría Horas:			Acompañamiento directo:		Presencial:	
9	3	TPB	3		64		64	Presencial:	X
			Práctica Horas:	1			64	Virtual:	
Prerrequisito(s)									
METODOS NUMERICOS									

Sección 2. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE									
2.1 Justificación									
<p>Las tendencias actuales en cálculos de ingeniería pueden sintetizarse en dos metodologías: Aproximaciones teóricas y/o experimentales a los fenómenos físicos presentes en problema afines de ingeniería y la simulación numérica de dichos problemas mediante la forma discreta de los dominios y de las ecuaciones que gobiernan el comportamiento físico del mismo. De este último se encuentra la simulación numérica de sistemas dinámicos discretos y también la simulación numérica de problemas de medios continuos. Lo anterior de acuerdo a la Ley 1188 de 2008 y 749 de 2002, decreto 1295 de 2010 que la reglamenta y demás decretos y resoluciones para la creación y fundamentación de los programas.</p>									
2.2 Alcance									
<p>El estudio de los sistemas dinámicos representa un complemento a las líneas de diseño, hidráulicas y eléctricas pues en esta cátedra se presenta al estudiante un enfoque generalizado de los principales dominios físicos donde el ingeniero mecánico se mueve. Además de ello, se presenta un enfoque dinámico de las principales variables físicas con las cuales el ingeniero trabaja: velocidad, fuerza, presión, voltaje, entre otras; y además se le presenta al estudiante que el comportamiento de dichas variables no es estático, como normalmente se consideran sino que pueden variar de forma muy dinámica; lo cual es importante en la formación estructural del ingeniero mecánico en el diseño de sistemas de control y automatización.</p>									

Sección 3. OBJETIVOS									
3.1 General									
Capacitar al estudiante de Ingeniería Mecánica en las técnicas de Modelamiento de Sistemas Dinámicos afines a Ingeniería Mecánica.									
3.2 Específicos									
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer e identificar las distintas variables asociadas a sistemas físicos. - Generar las ecuaciones que gobiernan un sistema dinámico, para posteriormente usarlas en el modelamiento. - Brindar a los estudiantes un conocimiento en el funcionamiento de los elementos que conforman un sistema dinámico. - Manejar los fundamentos para el diseño, simulación y análisis de sistemas dinámicos en Matlab (Simulink). - Aplicar las herramientas matemáticas al modelamiento y análisis de sistemas dinámicos en los procesos de ingeniería mecánica 									

Sección 4. COMPETENCIAS

4.1 Generales (La información no debe ser modificada. Proyecto Tuning en América Latina)

INSTRUMENTALES	INTERPERSONALES	SISTEMICAS
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad para tomar decisiones. • Capacidad para organizar y planificar el tiempo. • Capacidad de comunicación en un segundo idioma. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad social y compromiso ciudadano. • Capacidad crítica y autocrítica. • Capacidad de trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales. • Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad • Habilidad para trabajar en contextos internacionales. • Compromiso ético. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de investigación. • Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. • Capacidad creativa. • Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes. • Compromiso con la preservación del medio ambiente. • Capacidad para formular y gestionar proyectos. • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.

4.2 Campo socio – humanístico: transversales institucionales: emprendimiento, liderazgo y trabajo en equipo – Habilidades comunicativas y TIC – Investigación y pensamiento crítico.

Instrumentales	Interpersonales	Sistémicas
<p>P.1.IN5 Optimiza procesos, desarrolla ideas, innovadoras y crea soluciones desde su rol y puesto de trabajo</p> <p>P.2.IN11 Demuestra conducta de adecuado aprovechamiento de los recursos disponibles</p> <p>P5.IN24 Crea documentos mediante el uso de información textual y gráfica</p> <p>P6.IN28 Llega a conclusiones razonadas y soluciones relevantes ante situaciones problemáticas planteadas</p> <p>P8.IN35 Resuelve conflictos mediante el uso de los métodos alternos pacíficos y eficientes</p> <p>PT9.IN43 Se Comunica en otro idioma y difundir ideas y proyectos</p> <p>P10.IN46 Lee distintos tipos de gráficas, estadísticas, notaciones científicas.</p>	<p>P.1. RS6 Habilidades de negociación y manejo de conflictos</p> <p>P.3.RS 9 Identifica formas comunicativas, tendencias, distorsiones en la comunicación de los demás</p> <p>P.4.RS13 Demuestra un Comportamiento ético y en el ejercicio de su formación profesional y su profesión.</p> <p>P.5.RS18 Desempeña distintos roles y asume responsabilidades en proyectos de equipo a través de la web</p> <p>P.6.RS19 Se comunica efectivamente con los demás para buscar solución a problemas complejos</p> <p>P.7.RS25 Estructura y dirige los procesos gerenciales, administrativos y productivos en las organizaciones en un marco ético y de responsabilidad social</p>	<p>P.1.S3 Comprende la multiculturalidad como potenciador de acciones de conjunto</p> <p>P3.s11 Comunica efectivamente metas y objetivos compartidos con enfoque en una o varias disciplinas para producir aplicaciones y soluciones</p> <p>P5.S23 Evalúa crítica y responsablemente la información recogida</p> <p>P7.S31 Propone soluciones en relación con manejo de cultura y cambio organizacional</p>

4.3 Campo básico: Comunes de Facultad

Instrumentales	Interpersonales	Sistémicas
<p>Enfrenta los problemas con un enfoque holístico y sistémico.</p> <p>Diseña un sistema, componente o proceso para alcanzar el objetivo deseado.</p> <p>Identifica, formula y resuelve problemas de ingeniería.</p> <p>Aplica las técnicas, habilidades y herramientas propias de la disciplina para el desarrollo de competencias a nivel de ingeniería.</p> <p>Utiliza, desarrolla e integra herramientas Informáticas para el manejo de información.</p> <p>Comprende y estructura problemas a partir de un diagnóstico de necesidades y requerimientos</p> <p>Identifica restricciones y formula especificaciones técnicas.</p>	<p>Es creativo e innovador.</p> <p>Trabaja en equipo multidisciplinarios.</p> <p>Se comunica de manera eficaz con terceros.</p> <p>Lidera y dirige personas, actividades, proyectos y empresas.</p> <p>Apropia las condiciones políticas, legislativas, socioeconómicas, técnicas y ambientales del entorno para buscar una relación armoniosa con su comunidad.</p>	<p>Se aproxima al mundo natural por medio de un enfoque científico basado en indagación.</p> <p>Obtiene la información necesaria para abordar una situación específica, de forma organizada y sistemática.</p> <p>Analiza y resuelve situaciones problema, a partir de la identificación de los datos, la representación de los mismos y el establecimiento de relaciones, integrando los saberes de la ciencia, las matemáticas y las ciencias básicas de la ingeniería.</p> <p>Aplica modelos matemáticos, físicos y conceptuales de sistemas, ambientes, procesos y artefactos en el análisis y diseño de situaciones reales o hipotéticas, entendiendo su aplicabilidad y deficiencias.</p> <p>Diseña y realiza experimentos para probar componentes o subsistemas que permitan inferir, verificar leyes y comprender fenómenos en un entorno práctico.</p> <p>Reconoce condiciones políticas, legislativas, socioeconómicas, técnicas y ambientales del entorno,</p>

		<p>relevantes para el tratamiento de aspectos esenciales de la formulación del proyecto.</p> <p>Formula, ejecuta, administra y evalúa proyectos de investigación en el área de la ingeniería.</p>
--	--	---

4.4 Campo específico y/o especializado

Instrumentales	Interpersonales	Sistémicas
<p>Identifica sistemas mecánicos, rotacionales y traslacionales, eléctricos e hidráulicos que son susceptibles de ser modelados en forma dinámica.</p> <p>Determina las variables que inciden en el comportamiento de un sistema dinámico lineal.</p> <p>Realiza simplificaciones a sistemas dinámicos</p> <p>Genera las ecuaciones correspondientes de un modelo dinámico.</p>	<p>Sigue instrucciones detalladamente</p> <p>Es receptivo a las sugerencias y recomendaciones</p> <p>Es capaz de establecer relaciones interpersonales</p> <p>Es capaz de adaptarse al cambio</p> <p>Promueve el espíritu de búsqueda, verificación, e indagación de conocimiento de manera autónoma para sí y con quienes interactúa</p>	<p>Es responsable con el manejo de los elementos confiados a su cuidado</p> <p>Responsable en la ejecución de las actividades de acuerdo a las normas y las especificaciones solicitadas</p> <p>Maneja adecuadamente paquetes computacionales de simulación y diseño, como Matlab (Simulink), para el análisis de funciones de transferencia de un modelo dinámico.</p>

Sección 5. INTERDISCIPLINARIEDAD

AREA DE CIENCIAS BÁSICAS

- Matemáticas Básicas
- Física Mecánica.
- Cálculo Vectorial.
- Calculo Diferencial
- Ecuaciones Diferenciales

AREA DE CIENCIAS BÁSICAS DE INGENIERÍA

- Dibujo de máquinas asistido.
- Dinámica.
- Mecánica de Fluidos.
- Termodinámica.

AREA DE INGENIERÍA APLICADA

- Electricidad y electrónica industrial.
- Automatización.
- Maquinas eléctricas.
- Métodos Numéricos.

AREA DE FORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- Investigación II y III
- Emprendimiento II
- Innovación Tecnológica

Sección 6. METODOLOGÍAS Y ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS

ACTIVIDAD	
1. CLASE PRESENCIAL	
2. SEMINARIO	
3. TRABAJO EN GRUPO	
4. APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	
5. CASUISTICA	
6. APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS	
7. PRESENTACION DE TRABAJOS DE GRUPO	
8. CLASES PRÁCTICAS	
9. LABORATORIO	
10. TUTORIA	
11. EVALUACIÓN	
12. TRABAJOS TEORICOS	
13. TRABAJOS PRACTICOS	
14. ESTUDIO TEORICO	
15. ESTUDIO PRACTICO	
16. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	
17. TRABAJO VIRTUAL EN RED	
18. SALIDAS TÉCNICAS (O SALIDAS DE CAMPO)	
19. OTRAS	

Sección 7. SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Primer corte (30%)		Segundo corte (30%)		Tercer corte (40%)	
Actividad	Porcentaje (100%)	Actividad	Porcentaje (100%)	Actividad	Porcentaje (100%)
Proceso	33%	Proceso	33%	Proceso	25%
Componente Investigativo (Proyecto)	17%	Componente Investigativo (Proyecto)	17%	Componente Investigativo (Proyecto)	25%
Parcial	50%	Parcial	50%	Final	50%

Sección 8. CONTENIDOS TEMÁTICO

Temas	Subtemas a desarrollar
FUNDAMENTOS MATEMATICOS Y MODELAMIENTO DE SISTEMAS MECANICOS.	<p>Introducción a los sistemas dinámicos de control. Componentes básicos de un sistema de control: variable controlada, variable manipulada, planta, proceso, perturbación, control lazo abierto y lazo cerrado.</p> <p>Transformada directa e inversa de Laplace. Principales propiedades de la transformada, aplicación de la transformada de Laplace a los sistemas dinámicos de control. Método de expansión en fracciones parciales.</p> <p>Modelamiento de sistemas mecánicos: Sistema masa-resorte, masa-resorte-amortiguador, de uno y dos grados de libertad.</p> <p>Modelamiento de sistemas mecánicos rotacionales.</p> <p>Función de transferencia, respuesta al impulso y respuesta al escalón de sistemas mecánicos.</p> <p>Laboratorios: Introducción a la programación en MatLab. Simulación de sistemas mecánicos. Funciones de transferencia, graficas de polos y ceros, respuesta al escalón y al impulso.</p>
DIAGRAMAS DE BLOQUES Y MODELAMIENTO MATEMATICO DE OTROS SISTEMAS FISICOS	<p>Modelado matemático mediante diagrama de bloques (punto suma, ramificación, perturbación). Reducción de diagramas de bloques en lazo abierto y cerrado. Algebra de bloques, formula de ganancia (Mason)</p> <p>Modelamiento de sistemas Eléctricos. Leyes básicas de los circuitos eléctricos. Métodos de nodos y mallas para la obtención de modelos matemáticos.</p> <p>Función de transferencia, respuesta al impulso y respuesta al escalón de sistemas eléctricos.</p>

	<p>Linealización de sistemas dinámicos. Modelamiento de sistemas hidráulicos. Modelamiento de sistemas térmicos. Modelamiento de sistemas de nivel de líquidos. Analogías del modelamiento de sistemas dinámicos. Laboratorios: Representación de sistemas en Simulink. Representación gráfica de la función de transferencia, elaboración de diagramas de bloques, simulación de sistemas eléctricos, hidráulicos y nivel de líquidos.</p>
<p style="text-align: center;">ANÁLISIS DE MODELOS MATEMÁTICOS DE SISTEMAS DINÁMICOS</p>	<p>Análisis de respuesta transitoria en sistemas de primer y segundo orden. Estabilidad de sistemas dinámicos lineales. Errores en estado estable de sistemas de control. Criterio de estabilidad de Routh. Análisis del lugar geométrico de las raíces. Modelado en el espacio de estados. Representación de sistemas dinámicos en espacio de estados. Matriz y ecuación de transición de estado. Interpretación y análisis de modelos en espacio de estados para sistemas MIMO. Acciones básicas de control y respuestas de sistemas de control. Laboratorio: Análisis de función de transferencia, diagramas de bloque, espacio de estados de modelos matemáticos de sistemas físicos en Matlab (Simulink). Gráficas del lugar geométrico de las raíces con MatLab.</p>

Sección 9. RECURSOS Y MEDIOS EDUCATIVOS

9.1 Recursos

Humanos:

Estudiantes, docentes y personal académico administrativo institucional y centro de información de la institución.

Físicos:

Aulas de clase con recursos tecnológicos audiovisuales, software de simulación, biblioteca, centro de información institucional, bases de datos, textos de consulta sugeridos, empresas contactadas institucionalmente para la realización de visitas de carácter tecnológico.

Aulas Virtuales institucionales de la página web www.ecci.edu.co

9.2 Bibliografía

CLOSE, CHARLES M. (2001) Modeling and Analysis of Dynamic Systems. 3rd. ed. New York : John Wiley and Sons.
DORF, R. C., & BISHOP, R. H. (2005). Sistemas de Control Moderno. Madrid: Pearson Educación.
DUARTE, O. G. (2005). *Análisis de Sisemas Dinamicos Lineales* (p. 304). Bogota: Universidad Nacional de Colombia.
KILIAN, C. (2001). *Modern Control Technology: Components and Systems* (2nd editio.). Delmar.
KUO, B. (1996). *Sistemas de Control Automático* (Séptima Ed., p. 897). Mexico: Prentice Hall Hispanoamericana.
NISE, N. S. (2011). *Control Systems Engineering* (p. 1000). Jhon Wiley & Sons.
OGATA, K. (1987). *Dinamica de Sistemas* (p. 629). Mexico: Prentice Hall Hispanoamericana.
OGATA, K. (1998). *Ingeniería de Control Moderna* (Tercera ed., p. 1015). Mexico: Prentice Hall Hispanoamericana.

9.3 Referencias electrónicas y aulas virtuales

<http://sdc-un.blogspot.com/>
http://www.docentes.unal.edu.co/dospinal/docs/SDC_NotasDeClase3.pdf
<http://ocw.upm.es/matematica-aplicada/introduccion-a-los-sistemas-dinamicos>
http://ocw.upm.es/ingenieria-mecanica/simulacion-en-ingenieria-mecanica/contenidos/teoria/T01_Introduccion.pdf
http://www.fceia.unr.edu.ar/~kofman/files/charla_unlam_4b.pdf
http://www.docentes.unal.edu.co/dospinal/docs/SDC_IntroMatlab.pdf