

“2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón”

Nombre de la Asignatura: CONTROL POR MODOS DESLIZANTES
Línea de Investigación o Trabajo: Automática e informática industrial
Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:
DOC-TIS-TPS-CRÉDITOS
48 20 100 6

DOC: Docencia; TIS Trabajo Individual Significativo; TPS Trabajo Profesional Supervisado

**1. Historial de la Asignatura.** Establece información referente a lugar y fecha de elaboración y revisión, quiénes participaron en su definición y algunas observaciones académicas.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Abril 2010-Enero 2011	Rogelio E. Baray Arana	ninguna

**2. Pre-requisitos y corequisitos.** Se establecen las relaciones anteriores o posteriores que tiene esta asignatura con otras.

- Matemáticas Avanzadas

**3. Objetivo de la asignatura.**

Proporcionar al estudiante los fundamentos teórico-experimentales para comprender, diseñar y aplicar algoritmos de control basados en modos deslizantes

**4. Aportación al perfil del graduado.**

El contenido de la materia permitirá al estudiante comprender los fundamentos de la teoría de control por modos deslizantes para sistemas de estructura variable, desarrollando en el alumno la habilidad de aplicar el diseño de leyes de control por modos deslizantes a sistemas complejos.

**5. Contenido temático.** Se establece el temario (temas y subtemas) que conforman los contenidos del programa de estudio, debiendo estar organizados y secuenciados. Además de que los temas centrales conduzcan a lograr el objetivo de la materia.

Unidad	Temas	Subtemas
I. INTRODUCCIÓN A LOS MODOS DESLIZANTES	1.1 Control geométrico. 1.2 Dinámica de sistemas con modos deslizantes. 1.3 Modos deslizantes multidimensionales.	
II. MATEMÁTICAS PARA MODOS DESLIZANTES	2.1 Problema. 2.2 Regularización. 2.3 Control equivalente y significado físico. 2.4 Condiciones de existencia.	
III. CONCEPTOS DE DISEÑO	3.1 Desacoplamiento. 3.2 Forma regular. 3.3 Invarianza 3.4 Control unitario	



“2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón”

VI.	CONTROL DE SISTEMAS LINEALES	4.1 Valores asignados. 4.2 Sistemas invariantes. 4.3 Compensadores dinámicos de modos deslizantes. 4.4 Formula de Ackermann's. 4.5 Control de modos deslizantes de salida retroalimentada. 4.6 Control de sistemas variantes en el tiempo.	
V.	OBSERVADORES EN MODOS DESLIZANTES	5.1 Observadores asintóticos lineales. 5.2 Observadores para sistemas lineales invariantes en el tiempo. 5.3 Observadores para sistemas lineales variantes en el tiempo.	
VI.	EL PROBLEMA DEL CHATTERING	6.1 Análisis de problemas. 6.2 Solución de capa límite. 6.3 Solución basada en observador. 6.4 Solución de forma regular. 6.5 Solución de rechazo de perturbación y comparación de las diferentes soluciones.	
VII.	APLICACIONES	7.1 Propulsores eléctricos. 7.2 Convertidores de potencia. 7.3 Robótica.	

**6. Metodología de desarrollo del curso.** Se establecen las estrategias y las actividades que sean funcionales y adecuadas para lograr el aprendizaje de los estudiantes.

Exposición del maestro, Investigación de teoremas actualizados por parte del alumno, aplicación de trabajo colaborativo para el diseño de esquemas de control basados en modos deslizantes, tareas y prácticas individuales.

**7. Sugerencias de evaluación.** Se expondrán las estrategias, los procedimientos y las actividades de evaluación que, retomados de la experiencia de los cuerpos académicos, sean adecuados para una evaluación correcta.

- Resolución de exámenes escritos.
- Trabajos de investigación (tareas)
- Exposición
- Desarrollo de prácticas
- Presentación de proyecto final (opcional)

**8. Bibliografía y Software de apoyo.** Se enumerarán la bibliografía y el software de apoyo recomendado, además de las fuentes de información de distinta índole (hemerográficas, videográficas, electrónicas, etc.).



“2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón”

1. VADIM UTKIN, JURGEN GULDNER AND JINGXIN SHI. SLIDING MODE CONTROL IN ELECTROMECHANICAL SYSTEMS, CRC PRESS.
2. CHRISTOPHER EDWARDS AND SARAH K. SPURGEON. SLIDING MODE CONTROL, THEORY AND APPLICATIONS. TAYLOR & FRANCIS.
3. ASIF SABANOVIC, LEONID FRIDMAN, SARAH SPURGEON, VARIABLE STRUCTURE SYSTEM: FROM PRINCIPLES TO IMPLEMENTATION, IEE CONTROL SERIES 66
4. ARTICULOS CIENTIFICOS
5. SOFTWARE DE APOYO: Matlab y Simulink

**9. Prácticas propuestas.** Se deberán desarrollar las prácticas que se consideren necesarias por tema.

Unidad	Prácticas
1. INTRODUCCIÓN A LOS MODOS DESLIZANTES	Practica 1. Análisis y Simulación de un control continuo de ciclo límite para un sistema de estructura variable Práctica 2. Análisis y Simulación de un control conmutado para un sistema de estructura variable Práctica 3. Análisis y simulación de un control por modos deslizantes para un sistema de estructura variable.
2. MATEMÁTICAS PARA MODOS DESLIZANTES	Practica 4. Análisis y simulación del método de regularización en un sistema de segundo orden. Practica 5. Interpretación y simulación del control equivalente y su significado físico en sistemas de segundo orden.
3. CONCEPTOS DE DISEÑO	Práctica 6. Simulación de un control por modos deslizantes en forma regular. Practica 7. Análisis y Diseño de un control por modos deslizantes donde se presente el desacoplamiento y la propiedad de invarianza
4. CONTROL DE SISTEMAS LINEALES	Practica 8. Análisis, diseño y simulación de un controlador por modos deslizantes utilizando la Formula de Ackermann. Practica 9. Análisis, diseño y simulación de un controlador por modos deslizantes con salida retroalimentada.
5. OBSERVADORES EN MODOS DESLIZANTES	Práctica 10. Diseño y simulación de un observador asintótico lineal por modos deslizantes. Práctica 11. Diseño y simulación de un observador por modos deslizantes de un sistema lineal invariante en el tiempo. Práctica 12. Diseño y simulación de un sistema lineal variante en el tiempo.
6. EL PROBLEMA DEL CHATTERING	Práctica 13. Diseño y simulación de un control con reducción del chattering por medio del método de capa límite Práctica 14. Diseño y simulación de un control con



“2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón”

	<p>reducción del chattering por medio de la solución basada en observador. Práctica 15. Diseño y simulación de un control con reducción del chattering por medio de la solución en forma regular. Práctica 16. Diseño y simulación de un control con reducción del chattering por medio de la solución de rechazo de perturbación</p>
7. APLICACION	<p>Práctica 17. Análisis y diseño de un control por modos deslizantes para un motor de CD. Práctica 18. Análisis, diseño y simulación de un control por modos deslizantes para un convertidor Cd-Cd. Práctica 19. Análisis, diseño y simulación de un control por modos deslizantes para un robot móvil.</p>

**10. Nombre y firma del catedrático responsable**

**Rogelio Enrique Baray Arana**  
Profesor-Investigador

