

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:			
ROBÓTICA INDUSTRIAL Y COLABORATIVA			
OBJETIVO GENERAL Y PARTICULARES DE LA ASIGNATURA:			
General: El estudiante conocerá y aplicará los fundamentos mecánicos y matemáticos para el análisis y control de robots manipuladores de cadena cinemática abierta, a través de la simulación numérica y la experimentación en laboratorio. Particulares: 1. Conocer la clasificación de robots 2. Aprender a obtener los parámetros Denavit-Hartenberg 3. Aprender a calcular la cinemática directa, cinemática inversa y la matriz Jacobiana 4. Aprender a planear trayectorias en el espacio operacional, libres de singularidades y parametrizadas en el tiempo. 5. Aprender a calcular dinámica de un robot manipulador 6. Implementar en simulación y/o experimentación esquemas de control tipo PID y avanzados			
Duración del ciclo: 24 SESIONES DE 2.5 HORAS	Horas totales con docente: 60 HORAS	Horas totales independientes: 30 HORAS	Instalaciones: AULAS Y CENTRO DE CÓMPUTO
CICLO, ÁREA O MÓDULO: ESPECIALIZADO		CRÉDITOS: 5	CLAVE: EC-39
TEMAS Y SUBTEMAS:			
1. Introducción a la Robótica 1.1 Objetivo de la robótica 1.2 Definición de robot 1.3 Clasificación y arquitectura de un robot 2. Antecedentes matemáticos 2.1. Repaso de análisis vectorial 2.2 Introducción al formulismo Euler-Lagrange 2.3. Conceptos básicos de estabilidad en el sentido de Lyapunov 3. Cinemática Directa 3.1. Descripción cinemática de los eslabones y de las articulaciones 3.2. La convención de Denavit-Hartenberg 3.3. Modelo cinemático directo 4. Cinemática Inversa 4.1. Métodos algebraicos y geométricos 4.2. Modelo cinemático inverso 5. El Jacobiano y Planeación de Trayectorias 5.1. Velocidad lineal y velocidad angular del cuerpo rígido 5.2. Matriz Jacobiana. Singularidades de la matriz Jacobiana 5.3. Cinemática diferencial y de aceleración 5.4. Fuerzas estáticas. Transformación de velocidades y fuerzas estáticas 5.5. Planeación de trayectorias (en el espacio articular y en el espacio Cartesiano) 6. Dinámica del robot 6.1. Ecuación de Euler-Lagrange y antecedentes de mecánica clásica 6.2. Formulación de la dinámica del robot en coordenadas Cartesianas 6.3. Fricción articular simple 6.4. Propiedades del modelo dinámico de un robot 7. Introducción a regulación de robots manipuladores 7.1. Control PID 7.2. Par Calculado 8. Introducción al seguimiento de trayectorias de robots manipuladores 8.1. Controladores tipo PID 8.2. Par Calculado 8.3 Par Calculado Pasivo 8.4 Control Adaptable			

8.5 Control por modos deslizantes
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:
Al término del curso el estudiante contará con los conocimientos básicos y las habilidades técnicas (simulación y experimentación) para el análisis y control de robots manipuladores de cadena cinemática abierta.
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DEL DOCENTE:
1. Solución de problemas en clase 2. Tareas 3. Proyecto final
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTE:
1. Revisión de la literatura internacional 2. Revisión de material didáctico
MEDIOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN:
1. Tareas 2. Exámenes Parciales 3. Proyecto Final
RECURSOS Y MATERIALES
1. Bibliografía disponible en la biblioteca del Centro. 2. Acceso a bases de datos de revistas y editoriales de reconocidas. 3. Acceso a material y equipo de los laboratorios
BIBLIOGRAFÍA
[1] Robot Modeling and Control, Mark W. Spong, Seth Hutchinson, M. Vidyasagar, Wiley, 2005. [2] Theory of Robot Control, Carlos Canudas de Wit, Bruno Siciliano, Georges Bastin, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1996. [3] Robot Analysis The Mechanics of Serial and Parallel Manipulators, Lung-Wen Tsai, John Wiley & Sons, New York, 1999. [4] Robotics: Modelling, Planning and Control, Bruno Siciliano, Lorenzo Sciavicco, Luigi Villani, and Giuseppe Oriolo, Springer Publishing Company, Incorporated, 2008. [5] CONTROL DE MOVIMIENTO DE ROBOTS MANIPULADORES, RAFAEL KELLY, VICTOR SANTIBAÑEZ, PEARSON EDUCACIÓN, 2003.
REQUISITOS ACADÉMICOS DEL PERSONAL DOCENTE
Grado académico de doctor en ciencias con perfil de electrónico, mecatrónico o roboticista con dos años de experiencia en docencia.