



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

**PROGRAMA DE LA MATERIA CORRESPONDIENTE A LA
INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN.**

Coordinación: Área de Programación

NOMBRE DE LA MATERIA:	Introducción a la Robótica
------------------------------	----------------------------

Clave: ICC 491

Créditos: 10

Modalidad: Escolarizada

Nivel de Ubicación: Formativo

Tipo de Materia: Optativa

PRE-REQUISITOS:	CCO 406
------------------------	---------

MATERIA CONSECUENTE:	ICC 532 Robótica
-----------------------------	------------------

TIEMPO TOTAL ASIGNADO:	90 Hrs.
-------------------------------	---------

PRIMAVERA – OTOÑO

HRS. TEÓRICAS/SEM: 4		HRS. PRÁCTICAS/SEM: 2	
-----------------------------	--	------------------------------	--

VERANO

HRS. TEÓRICAS/SEM: 8		HRS. PRÁCTICAS/SEM: 4	
-----------------------------	--	------------------------------	--

AUTOR(ES) DEL PROGRAMA:

Los autores del programa de julio 2001 mas los siguientes autores de junio de 2003

José Esteban Torres León	

REVISADO POR:	Área de Coordinador: XXXXXXXX
----------------------	----------------------------------

APROBADO POR:	Academia
----------------------	----------

AUTORIZADO POR:	Docencia
------------------------	----------

FECHA DE ELABORACIÓN/REVISIÓN:	
---------------------------------------	--

VIGENCIA:	
------------------	--

JUSTIFICACIÓN:

El impacto de la Robótica recae en diferentes áreas del ser humano, siendo una de ellas la educación. Se requiere de profesionistas de cada especialidad en computación, que comprendan que la robótica no es hardware ni software, ni siquiera una suma de ellas. Si no más bien una conexión entre las ideas que se tienen sobre el mundo físico y el flujo de información en él, las cuales se plasman mediante programas y el mundo físico mismo. Los problemas de la programación cuando se enfrentan a sistemas reales son, en general, bastantes diferentes de los que se plantean en un ordenador aislado, por lo que el alumno debe de adquirir las bases para resolver este tipo de problemas.

OBJETIVOS GENERALES DE LA MATERIA:

El objetivo de la materia es proporcionar al alumno los conceptos de Robótica. Se pretende que el alumno conozca dicha teoría para diseñar e implemente sistemas que resuelvan diferentes problemas que se presentan en los robots. Para lograr el objetivo el alumno debe adquirir los conocimientos matemáticos e implemente en software, para controlar diferentes interfaces de hardware para el control del robot.

CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO:

El curso de Robótica sienta las bases para que el alumno, durante el desarrollo de su carrera y en su vida profesional, sea capaz diseñar o aplicar algoritmos e interfaces para controlar robots.

CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD: 1		TÍTULO: INTRODUCCIÓN				
OBJETIVO ESPECÍFICO: El alumno conocerá la evolución de la Robótica, identificará los diferentes tipos de Robots que hay en la industria, de que componentes se integran y como impactan en la vida del ser humano. Bibliografía: [1, 2,3]						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
1.1	Bosquejo Histórico			Identificación y Comprensión de la evolución de la Robótica así como de tecnicismos utilizados en Robótica.	Exposición del Profesor y realización de tarea.	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video.
1.2	Tipos de Robots			Identificar las diferentes clasificaciones de robots y tipos de Robots de acuerdo al control del robot, tecnología para su implementación, topología, entre otros.	Exposición del Profesor Discusión de partes centrales y realización de tareas.	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video.
1.3	Componentes de un Robot			Identificar los componentes que integran a un robot industrial así como su función.	Exposición del Profesor. Discusión de las partes más importantes y realización de tarea.	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video.
1.4	Impacto de la Robótica			Identificar como la robótica a impactado en diferentes actividades del ser humano: científica, académica, laboral, etcétera.	Exposición del Profesor. Discusión de los diferentes impactos en la vida del ser humano y realización de tarea.	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video
HORAS TOTALES:						

UNIDAD: 2	TÍTULO: MODELADO DE ROBOTS MANIPULADORES
-----------	--

OBJETIVO ESPECÍFICO:
 El alumno analizará y utilizará herramientas para modelar y calcular la cinemática y dinámica de robots, así como de la planificación de trayectorias de los mismos.
 Bibliografía: [1, 2,3]

CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.)		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
	HT	HP			
2.1 Conceptos básicos de Geometría Espacial: Sistemas de Coordenadas, Traslaciones y rotaciones, descripción de la orientación, transformaciones entre sistemas de coordenadas, el sistema de la mano, inversa de una transformada homogénea.			Introducción y motivación. Reflexión integración y generalización.	Planteamiento de un problema, lluvia de ideas. Discusión grupal.	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video.
2.2 Cinemática directa del manipulador: El formalismo de Denavit. Hartenberg.				Planteamiento de un problema, lluvia de ideas. Discusión grupal.	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video.
2.3 Cinemática inversa del manipulador: aproximación directa, aproximación geométrica, manipulación de matrices simbólicas, transformaciones de velocidad (jacobiano, singularidades y manipulabilidad)				Explicación por parte del profesor Planteamiento de un problema, lluvia de ideas, conflicto cognitivo.	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video.
2.4 Dinámica del manipulador:				Planteamiento de un problema, lluvia de ideas. Discusión grupal.	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video.
2.5 Generación de trayectorias: trayectorias en el espacio de articulaciones, trayectorias en el				Planteamiento de un problema, lluvia de ideas. Discusión grupal.	Salón, pizarrón, plumones, proyector de

espacio cartesiano.					acetatos o de video.
HORAS TOTALES:					

UNIDAD: 3	TÍTULO: SENSORIZACIÓN
------------------	------------------------------

OBJETIVO ESPECÍFICO:
 El alumno comprenderá el funcionamiento de sensores utilizados en robots, y será capaz de proponer sensores para una u otra actividad sensorial, dependiendo de las variables a medir y aprenderá a aplicarlos.
 Bibliografía: [1,2, 3,4]

CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
	HT	HP			
3.1 Introducción: Necesidad e importancia, tipos de sensores y su aplicación.				Exposición por parte del profesor	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video.
3.2 Sensores internos: de posición, de velocidad y acelerómetros.				Exposición por parte del profesor, presentación de ejemplos.	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video.
3.3 Sensores externos: de proximidad, de tacto, de fuerza, de visión				Exposición por parte del profesor, presentación de ejemplos.	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video.
HORAS TOTALES:					

UNIDAD: 4	TÍTULO: ACTUADORES ROBÓTICOS
------------------	-------------------------------------

OBJETIVO ESPECÍFICO:
 El alumno conocerá diferentes tipos de actuadores y los aplicará a robots para generar movimiento, en especial motores de corriente directa y de pasos.

Bibliografía: [1, 2, 3, 4]					
CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
	HT	HP			
4.1 Actuadores hidráulicos	2	0		Exposición del profesor; discusión grupal de ideas y conceptos.	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video.
4.2 Actuadores neumáticos					
4.3 Actuadores eléctricos: Motores de corriente continua y motores de paso a paso.					
4.4 Servo Amplificadores					
4.5 Transmisiones mecánicas y dispositivos de conversión					
4.6 Precisión, repetibilidad y resolución.					
HORAS TOTALES:	2	0			

UNIDAD: 5		TÍTULO: INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE ROBOTS			
OBJETIVO ESPECÍFICO: El alumno conocerá los conceptos de control de Robots y aplicará el control a lazo abierto y lazo cerrado de sistemas de robots. Bibliografía: [1, 2, 3, 4]					
CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
	HT	HP			

5.1	Técnicas de control clásico sobre motores de CC.	2	0		Exposición del profesor; discusión grupal de ideas y conceptos.	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video.
5.2	Control de una articulación					
5.3	Control adaptivo.					
	HORAS TOTALES:	2	0			

UNIDAD: 6	TÍTULO: PROGRAMACIÓN DE ROBOTS
-----------	--------------------------------

OBJETIVO ESPECÍFICO:
El alumno conocerá y aplicará conceptos relacionado a lenguajes orientados a Robots, analizará algunos lenguajes e implementará rutinas de algunos lenguajes de robot..
Bibliografía: [1, 2, 3, 4]

CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
	HT	HP			
6.1 Introducción	2	0		Exposición del profesor; discusión grupal de ideas y conceptos.	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video.
6.2 Requerimientos de los lenguajes de programación de robots					
6.3 Sistemas Operativos					
6.4 Clasificación de los lenguajes de programación de robots					
6.5 Lenguajes orientados a robot: Movimientos del robot, evolución y características, estudios de caso.					
6.6 Lenguajes orientados a la tarea:					

	Características, estudios de caso.					
6.7	Planificación global de tareas: Características del CIM					
	HORAS TOTALES:	2	0			

UNIDAD: 7	TÍTULO: ROBOTS MÓVILES
------------------	-------------------------------

OBJETIVO ESPECÍFICO:
El alumno conocerá los fundamentos de los robots móviles: su cinemática, navegación y tecnologías aplicadas a ellos.
Bibliografía: [4,5]

CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.)		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
	HT	HP			
7.1 Introducción	2	0		Exposición del profesor; discusión grupal de ideas y conceptos.	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video.
7.2 Cinemática de robots móviles					
7.3 Navegación: mapas de entorno, autolocalización, planificación y seguimiento de caminos.					
7.4 Tecnologías de construcción y conexión senso.motora.					
HORAS TOTALES:	2	0			

UNIDAD: 8	TÍTULO: INTELIGENCIA DE ROBOTS
------------------	---------------------------------------

OBJETIVO ESPECÍFICO:
El alumno conocerá la inteligencia que a un robot se le puede dar y se estudiarán algunos casos.

Bibliografía: [1, 2, 3, 4, 5]

CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
	HT	HP			
8.1 Introducción	2	0		Exposición del profesor; discusión grupal de ideas y conceptos.	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video.
8.2 Inteligencia artificial y su aplicación en robótica					
8.3 La relación inteligencia artificial y robótica: Robótica clásica, robótica comportamental.					
8.4 Estudios de caso: Handey (sistema clásico de ensamblado), Herbert (ejemplo comportamental)					
HORAS TOTALES:	2	0			

	HT	HP
HORAS TOTALES DE LA MATERIA:	64	32

PRACTICAS			
UNIDAD	NOMBRE DE LA PRACTICA	OBJETIVO	HORAS
1	Tutorial de la evolución de la Robótica	Analizar y Desarrollar un sistema tutorial inteligente de la evolución de la Robótica	6
2	Manipulador RR	Modelar la cinemática directa e inversa, simular y desarrollar físicamente un manipulador RR	

2.-	Planificación de trayectoria de un robot RR	Planificar la trayectorias de un robot RR.	
3	Sensores en un Manipulador RR	Integrar sensores a un robot y conocer variables internas y externas al mismo.	
4.	Manejo de motores de corriente directa y motores de pasos	Caracterizar y manejar motores de corriente directa y de pasos con la Computadora, microcontroladores e internet.	
5.-	Aplicación del control a lazo abierto y lazo cerrado a un robot RR.	Probar métodos de control a lazo abierto y lazo cerrado en un robot RR	
6.-	Lenguaje de Robot RR	Desarrollar un lenguaje de robot para el Robot RR.	

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

EXÁMENES PARCIALES DEPARTAMENTALES		
Parcial	Contenido a evaluar	Periodos
I	Unidad 1, Unidad 2	6ª Semana del Curso
II	Unidad 3 de 3.1 al 3.9	11ª Semana del Curso
III	Unidad 3 de 3.10 al 3.13	16ª Semana del Curso

Exámenes Parciales	%
Asistencias:	A criterio del profesor
Proyecto Final:	A criterio del profesor
Tareas:	A criterio del profesor
Trabajos de Investigación:	A criterio del profesor
Prácticas de Laboratorio:	A criterio del profesor
TOTAL:	100

REQUISITOS DE ACREDITACIÓN:

Tener una calificación promedio de los exámenes parciales igual o mayor a seis.

FOMENTO DE VALORES:

Se inculcara en el estudiante la importancia y el habito de realizar algoritmos antes de programar, así como la honradez en el trabajo en equipo y el respeto justo al trabajo.

BIBLIOGRAFÍA:

1.- ROBOTICA, CONTROL DETECCION, VISION E INTELIGENCIA.

K.S. Fu, R.C. González, C.S.G. Lee / Mc. Graw-Hill / ISBN 84-7615-214-0

2.- ROBÓTICA INDUSTRIAL.

Ferraté / Marcombo / 1986.

3.- INTRODUCTION TO ROBOTICS, MECHANICS AND CONTROL

Craig / Addison-Wesley / 1986

4.- CELLULAR ROBOTICS AND MICRO ROBOTIC SYSTEM.

T Fukada and T Ueyama / World scientific / ISBN 981-02-1457-X

5.- MOBILE ROBOTS, INSPIRATION TO IMPLEMENTATION.

Joseph L. Jones and Anita M. Flynn / A.K. Peters.