

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
ME4707	ROBÓTICA			
Nombre en Inglés				
Robotics				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3.0	1.5	5.5
Requisitos			Carácter del Curso	
Control de Sistemas			Obligatorio Carrera Ing. Civil Mecánica.	
Competencias a las que tributa el curso				
<ul style="list-style-type: none"> • Concebir, formular y aplicar modelos físico-matemáticos para la resolución de problemas relacionados con el diseño de componentes, equipos y sistemas robóticos. • Concebir y crear sistemas innovadores que den respuesta a alguna necesidad, teniendo en cuenta restricciones económicas. • Diseñar prototipos de componentes y sistemas robóticos que den solución a problemas de ingeniería. 				
Resultados de Aprendizaje				
<p>El propósito de este curso es contribuir a las áreas de robótica y manufactura la carrera, entregando a los alumnos herramientas teóricas y prácticas que le permitan concebir, diseñar y aplicar sistemas robóticos. Destaca el uso de herramientas de visión computacional y aprendizaje de máquinas. Los conceptos se ponen en práctica mediante tareas computacionales y el diseño de un sistema robotizado que posea componentes electrónicos y de programación.</p> <p>Al término del curso el alumno demuestra que:</p> <p>Maneja conceptos y principios básicos de programación de máquinas inteligentes, comprende herramientas de visión computacional, conoce los principales tópicos de la inteligencia artificial, conoce las principales herramientas de aprendizaje de máquinas que son útiles a la hora de diseñar robots.</p>				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La estrategia metodológica que se desarrollará en este curso es:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Clases expositivas. ✓ Ejercicios de laboratorio. ✓ Tareas computacionales. 	<p>La propuesta de evaluación es el proceso en donde el estudiante deberá demostrar sus competencias en las siguientes instancias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 Controles. • 3 Tareas. • 1 Proyecto final de diseño.

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
1	Introducción	1 semana	
Contenidos	Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía	
1 Problemas fundamentales sobre el diseño de sistemas robóticos. 2 Motivación al aprendizaje de máquinas en el contexto de Inteligencia Artificial. 3 Preguntas fundamentales de la robótica actual. 4 Relación con biología, física, neurociencias, ciencia de la computación, ingeniería mecánica y eléctrica. 5 Problema fundamental del diseño de robots. 6 Futuro de la robótica y singularidad en la inteligencia artificial. 7 La necesidad de emplear técnicas para la automatización del diseño.	El alumno/a demuestra que: Conoce la importancia de la robótica tanto a nivel industrial como científico. Conoce la problemática del diseño de robots. Integra estos conceptos en el diseño e ingeniería pre conceptual de un sistema robótico.	1, 2.	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
2	Visión Computacional	5 semanas	
Contenidos	Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía	
1 Ideas computacionales sobre visión planteadas por David Marr. Primal Sketch. 2. Problemas de percepción, ejemplos. 3 Percepción activa. 4 Enfoque sensor motriz sobre percepción y acción. 5 Perceptual aliasing. 6 Invariantes en visión computacional. 7 Señales relevantes para la construcción de algoritmos de V.C. 8 Percepción de profundidad. 9 Imágenes binarias, histograma. 10 Transformada de Hough, casos líneas y círculos. 11 Algoritmos de etiquetado. Segmentación de imágenes. Etiquetado secuencial, Connected Components Labeling Algorithm. 12 Descripción de regiones conexas.	El alumno/a demuestra que: conoce herramientas de visión computacional. Conoce los distintos tipos de algoritmos usados para realizar procesamiento básico de imágenes. Combina estos conceptos en la detección de patrones elementales.	1,2	

<p>13 Filtrado lineal 14 Kernel, núcleo y máscaras de filtrado. 15 Suavizado mediante convolución con Kernel Gaussiano. 16 Herramientas de Matlab para filtrado de imágenes. 17 Detección de Bordes 18 Definición de borde. 19 Filtros de Roberts, Prewitt, Sobel. 20 Diferencia de Gaussianas y Laplaciano del Gaussiano 21 Scale Space 22 Grey Level Blob. 23 Piramide Gaussiana. 24 Blob detector. 25 SIFT. Scale Invariant Feature Transform.</p>		
---	--	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Problemas fundamentales de AI y Robótica	1 semanas
Contenidos	Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>1 Problemas fundamentales de la Inteligencia Artificial (AI). 2 AI y robótica. 3 GOFAI vs Embodied Cognitive Science. 4 Esquemas clásicos de control. SPA. 5 Control Reactivo Basado en Conductas. 4 Elephants Don't Play Chess.</p>	<p>El alumno/a demuestra que: Comprende las diferencias entre las visiones clásicas y modernas sobre el control de robots. Comprende las ideas de control reactivo basado en conductas.</p>	4,6

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Aprendizaje de Máquinas	5 semanas
Contenidos	Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>1 Algoritmos Genéticos. 2 ALPS, Age Layered Population Structure. 3 Introducción a las RNA. 4 Aprendizaje supervisado. 5 Redes Feed-Forward. 6 Neuroevolución 7 Aprendizaje Reforzado. 8 Competing Conventions 9 NEAT 10 Topology Matching Problem 11 HyperNEAT</p>	<p>El alumno/a demuestra que: Practica las principales herramientas de aprendizaje de máquinas. Comprende los Algoritmos Genéticos, Redes Neuronales y Herramientas de Neuroevolución. También comprende herramientas de aprendizaje profundo.</p>	5,7

12 Aprendizaje Profundo (DL). 13 Redes Neuronales Convolucionales 14 Aplicaciones de DL.		
--	--	--

Bibliografía General	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Gonzalez, R. C., & Wintz, P. (1977). Digital image processing (Book). Reading, Mass., Addison-Wesley Publishing Co., Inc.(Applied Mathematics and Computation, (13), 451. 2. Lowe, D. G. (1999, September). Object recognition from local scale-invariant features. In iccv (Vol. 99, No. 2, pp. 1150-1157). 3. Brooks, R. A. (1990). Elephants don't play chess. Robotics and autonomous systems, 6(1-2), 3-15. 4. D. Floreano, C. Mattiussi.: Bio-Inspired Artificial Intelligence: Theories, Methods and Technologies (Intelligent Robotics and Autonomous Agents), MIT Press, 2008. 5. T. Mitchell.: Machine Learning, MacGraw-Hill International, 1997. 6. R. Pfeifer, C. Scheier.: Understanding Intelligence. MIT Press, Cambridge Massachusetts. 2001. 7. Kim, Y. (2014). Convolutional neural networks for sentence classification. arXiv preprint arXiv:1408.5882. 	

Vigencia desde:	10-03-2015
Elaborado por:	Juan Cristóbal Zagal