

## **ORIENTACIÓN**

El curso está dirigido a estudiantes de ingenierías mecatrónica, mecánica, eléctrica, electrónica, industrial, y de sistemas que estén interesados en obtener y/o ampliar sus perspectivas de fundamentación en técnicas básicas de inteligencia artificial, con aplicaciones a problemas de ingeniería.

## **OBJETIVOS**

- Conocer diferentes técnicas de inteligencia artificial, así como su aplicación en problemas de ingeniería.

## **CONTENIDO**

### **Temas del profesor José Martínez P.:**

#### 1. Panorama de la IA. Un acercamiento a la IA.

Enfoques para afrontar la IA.

Sistemas. Modelo generalizado. Sistemas simples, complicados, caóticamente desorganizados, complejos. Complejidad computacional. Herramientas de IA.

#### 2. Autómatas Celulares.

Vecindades, definición formal, propiedades esenciales.

Autómatas celulares de 1D.

Autómatas celulares 2D, Life.

Aplicaciones de los AC.

#### 3. Algoritmos Genéticos. Se aplica para encontrar problemas de alta complejidad computacional.

Introducción, descripción del A. G. simple.

Solución de problemas

Solución del problema de asignación.

Aplicaciones.

#### 4. Programación Genética. Se aplica para hacer programación óptima de máquinas.

Conceptos básicos.

Conjunto de terminales, conjunto de funciones, función de aptitud.

Operadores.

Solución de problemas por PG.

Aplicaciones.

#### 5. Redes Neuronales. .

Introducción.

Neurona natural, neurona artificial, función de activación.  
Redes Feed-forward multicapa. Algoritmo de retro-propagación,  
Conceptos de aprendizaje profundo.  
Aplicaciones.

## 6. Introducción a ML

Introducción

¿Qué es ML? Porque el uso de ML Aplicaciones.

Tipos de aprendizaje, aprendizaje supervisado, semi-supervisado, no-supervisado y reforzado. Ejemplos.

Proyectos de ML.

ML oscura

## 7. Inteligencia Artificial Generativa

Introducción

IA Generativa.LLMs (Large Language Models), Transformers, Modelos Fundacionales. .

Comportamiento de las herramientas de IA Generativa

Inquietudes sobre la IA generativa. Ejercicios

## **Temas del profesor Gustavo Pérez H.:**

### 8. Sistemas y Redes de lógica fuzzy (difusa). Se puede aplicar a muchos campos de la robótica y automatización.

Conjuntos clásicos y lógica clásica.

Conjuntos difusos, operaciones, cálculo proposicional difuso, lógica difusa, Aplicaciones con Sistemas Difusos

Aplicaciones con Redes Difusas

Aprendizaje de Máquina. Aplicaciones.

## **Temas del profesor Flavio Prieto:**

### 9. Percepción Visual en Robótica

Principios de visión por computador en robótica.

Extracción de características (puntos clave, bordes, texturas).

Uso de CNNs para detección y reconocimiento de objetos en robots.

### 10. Fundamentos del Control Servovisual

Definición y clasificación: control basado en posición vs control basado en imagen.

Ecuaciones de control y relación entre imagen y movimiento.

Estimación de pose y cinemática inversa con visión.

### 11. Aprendizaje Profundo en Servovisualización

Uso de redes profundas para estimación de pose y puntos de control visual.

Redes convolucionales (CNNs) aplicadas a visión robótica.

Redes recurrentes (RNNs/LSTMs) para seguimiento de trayectorias visuales.

## 12. Aprendizaje por Refuerzo en Control Visual

Introducción al Aprendizaje por Refuerzo (RL) en robótica.

Deep Reinforcement Learning aplicado a control autónomo con visión.

Ejemplos: navegación de minirobots, seguimiento de objetos, evitación de obstáculos.

## 13. Aplicaciones Prácticas en Mínirobots

Seguimiento visual de un objeto móvil.

Control visual para manipulación (ej. agarre de objetos).

Navegación autónoma basada en visión.

## METODOLOGÍA

Clases magistrales (60%).

Talleres y ejercicios aplicados de programación (40%).

Lecturas y ejercicios complementarios (extra-clase).

## EVALUACIÓN

40% Proyectos (Presentación oral y escrita).

35% Talleres y tareas.

25% Examen.

Profesor José Martínez 33.33...%

Profesor Flavio Prieto 33.33...%

Profesor Gustavo Pérez 33.33...%

## BIBLIOGRAFÍA

1. Winston, P. H. **Artificial Intelligence**, Third Edition. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1992.
2. Chang, Chin-Liang y Lee, Richard Char-Tung. **Symbolic Logic and Mechanical Theorem Proving**. Academic Press, New York-San Francisco-London, 1973.
3. Nilsson, J. Nils. **Principles of Artificial Intelligence**. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1982.
4. Russell, S. y Norvig, P. **Artificial Intelligence, A Modern Approach**. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1995.
5. Kusiak, A. **Intelligent Manufacturing Systems**. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1990.
6. Wright, P. K. y Bourne, D. A. **Manufacturing Intelligence**. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1988.
7. Horn, B. K. P. **Robot Vision**. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1988.
8. Dougherty, E. R. y Giardina, Ch. R. **Mathematical Methods for Artificial Intelligence and Autonomous Systems**. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1988.

9. Klir, G. J. y Folger, T. A. ***Fuzzy Sets, Uncertainty, and Information***. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1988.
10. Klir, G. J. y Yuan, Bo ***Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications***. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1995
11. Waterman, Donald A. ***A Guide to Expert Systems***. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1986.
12. Jaime Malpica A., ***Notas de clase***.
13. José Martínez P., ***Notas de clase***.
14. Gustavo Pérez H., ***Notas de clase***.