

ASIGNATURA: CONTROL INTELIGENTE.

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

| | |
|---|---|
| Nombre de la asignatura: | CONTROL INTELIGENTE (CI) |
| Línea de investigación o de trabajo: | Investigación, desarrollo y aplicación de tecnologías inteligentes. |
| Horas teoría-horas prácticas-horas trabajo adicional-horas totales-créditos | 32 – 32 – 64 – 128 - 8 |

2. HISTORIAL DE LA ASIGNATURA

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Observaciones (cambios y justificación) |
|---|--|--|
| I. T. de Apizaco, Enero 2005. | M. C. José Juan Hernández Mora Dr. Wen Yu M. C. Perfecto Malaquias Quintero Flores | Responsable Primer propuesta de programa de la materia de Control Inteligente |

3. PRE-REQUISITOS Y CORREQUISITOS

Requisitos:
Sistemas Difusos y Redes Neuronales.

4. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Que el alumno aprenda a comprender y resolver problemas de Control Inteligente.

Que el graduado aprenda cuando y como aplicar un sistema de inferencia difusa, un modelo de redes neuronales artificiales, y/o algoritmo genético en la solución de un problema reales de control, así también evaluar sus resultados obtenidos y proponer como mejorarlos.

Que el graduado aprenda a combinar computación difusa y computación neuronal para la solución de problemas más complejos de control, creando nuevos algoritmos.

5. APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

La materia contribuye a la conformación de una actitud científica, crítica, responsable en el egresado, ante la necesidad de resolver problemas complejos de: Control Inteligente, teniendo en mente el del generar y aplicar conocimiento científico y de innovación en Inteligencia Computacional.

Específicamente el curso coadyuva a:

- Contextualizar el proceso de generación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico en materia de algoritmos de cómputo inspirados en sistemas de razonamiento y aprendizaje aproximado.
- Generar una capacidad de análisis sobre el rol social y ético de la ciencia de la computación inteligente y su impacto social potencial.
- Asumir una clara responsabilidad respecto a los impactos que los proyectos de innovación tecnológica puedan tener en los aspectos socioeconómicos y ecológicos, a fin de evitar o minimizar los efectos negativos de la computación inteligente.
- Conformar una cultura que favorezca la participación y discusión social sobre los enfoques de la investigación científica de los Sistemas Inteligentes.
- Favorecer el empleo de enfoques multi e interdisciplinarios y holísticos en el proceso de investigación científica y tecnológica, que incorporen las dimensiones sociales y ecológicas en los proyectos de investigación que involucren Sistemas Inteligentes aplicados a la solución de problemas de control inteligente.

6. CONTENIDO TEMÁTICO POR TEMAS Y SUBTEMAS

| UNIDA D | TEMAS | SUBTEMAS |
|------------|--|--|
| 1 | Introducción al Control Inteligente 8 hrs. Teoría | 1 Introducción 2 Sistemas de Control 3 Control Automatico 4 Control Adaptativo 5 Sistemas no lineales 6 Control Inteligente 7 Sistemas de Control Inteligente |
| 2 | Control Inteligente mediante sistemas difusos 8 hrs. Teoría | 1. Introducción 2. Sistemas de Identificación 3. Construcción de modelos difusos 4. Controladores difusos básicos 5. Controladores difusos generales 6. Ejemplo práctico |
| 3 | Control Inteligente con Redes Neuronales Artificiales 8 hrs. Teoría | 1 Arquitecturas 2 Reglas de Aprendizaje 3 Identificación de sistemas con modelos Neuronales 4 Representaciones de modelos dinámicos 5 Control Neuronal 6 Ejemplo práctico |
| 4 | Sistemas reales y aplicaciones | 1 Introducción 2 Uso de sistemas evolutivos en control 3 Optimización multiobjetivo |

| UNIDA D | TEMAS | SUBTEMAS |
|------------|---------------|--|
| | 8 hrs. Teoría | 4 Diseño de Controles usando computación evolutiva 5 Caso Practico |

7. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Por cada paradigma se debe realizar al menos dos casos prácticos, un sistema simulado y otro real.

8. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- A través de ensayos versados sobre los problemas sugeridos en las unidades y relacionados con las lecturas de la bibliografía.
- Elaboración de reportes sobre la solución obtenida por cada una de las practicas.
- Exámenes parciales escritos al final de cada unidad y un proyecto final.

9. BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

Unidad 1

Lecturas obligatorias:

Mohammad Teshnehlab, Keigo Watanabe
Intelligent Control Based on Flexible Neural Networks
 Kumer Academic Publishers

L C Jain, Clarence W De Silva
Intelligent Adaptive Control
 CRC Press

Zi-Xing Cai
Intelligent Control
 World Scientific

Katalin M Hangos, Rozalia Lakner, Miklos Gerzson
Intelligent Control Systems
 Springer

Antonio Ruano
Intelligent Control Systems Using Computational Intelligence Techniques
 IET

Unidad 2

Lecturas obligatorias:

J.-S. R. Jang, C.-T. Sun, y E. Mizutani; **Neuro-Fuzzy and Soft Computing: A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence**; Matlab Curriculum Series, Prentice Hall, 1997. pp. 1 – 10

Timothy J. Ross
Fuzzy Logic with Engineering Applications
McGrawHill

C. J. Harris, M. Brown, C. G. Moore
Intelligent Control
World Scientific

Antonio Ruano
Intelligent Control Systems Using Computational Intelligence Techniques
IET

Bibliografía Complementaria:

J.-S. R. Jang, C.-T. Sun, y E. Mizutani; **Neuro-Fuzzy and Soft Computing: A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence**; Matlab Curriculum Series, Prentice Hall, 1997. pp. 1 – 10.

Yasuhiko Dote, y Seppo J. Ovaska; **Industrial Applications of Soft Computing: A Review**; en PROCEEDINGS OF THE IEEE, VOL. 89, NO. 9, SEPTEMBER 2001, pp. 1243 – 1265.

Piero P. Bonissone, Vivek Badami, Kenneth H. Chiang, Pratap S. Khedkar, Kenneth W. Marcella, y Michael J. Schutten; **Industrial Applications of Fuzzy Logic at General Electric**; en PROCEEDINGS OF THE IEEE, VOL. 83, NO. 3, MARCH 1995, pp. 450 – 465.

Unidad 3

Lecturas obligatorias:

C. J. Harris, M. Brown, C. G. Moore
Intelligent Control
World Scientific
F W Lewis, Suresh Jagannathan, A Yesildirak
Neural Network Control of Robot Manipulators and Non-Linear Systems
Taylor & Francis

Kevin Warwick, G W Irwin, K J Hunt, Derek Atherton, Sarah Spurgeon
Neural Network Applications in Control
IET

Antonio Ruano
Intelligent Control Systems Using Computational Intelligence Techniques
IET

Young Ho Kim, F L Lewis
High-Level Feedback Control With Neural Networks
World Scientific

Nikola K. Kasabov; **Foundations of Neural Networks, Fuzzy Systems, and Knowledge Engineering**; A Bradford Book The MIT Press, 1996. pp. 1 – 166.

Bibliografía Complementaria:

Bonifacio Martín del Brío, Alfredo Sanz Molina; **Redes Neuronales y Sistemas Difusos**; 3ª Edición Ampliada y Revisada; Alfaomega Ra-Ma.

Chin-Teng Lin and C. S. George Lee; **Neural Fuzzy Systems**; Prentice Hall.

Unidad 4

Lecturas obligatorias:

P J Fleming, A M Zalzala, George Irwin, Derek Atherton, Sarah Spurgeon
Genetic Algorithms in Engineering Systems
IET

L C Jain, Clarence W De Silva
Intelligent Adaptive Control
CRC Press

Antonio Ruano
Intelligent Control Systems Using Computational Intelligence Techniques
IET

Bibliografía Complementaria:

Cox Earl; **FUZZY SYSTEMS HANDBOOK: A practitioner's Guide to Building, Using, and Maintaining Fuzzy Systems**; AP Professional, division of AcademicPress, San Diego, 1999.

Chin-Teng Lin and C. S. George Lee; **Neural Fuzzy Systems**; Prentice Hall.

Kosko B.; **FUZZY ENGINEERING**; Prentice Hall, New Jersey, 1997.

10. PRÁCTICAS PROPUESTAS

Se sugiere que las prácticas propuestas sean realizadas por equipos para estar en concordancia con la finalidad de fomentar la discusión de ideas que plantea el curso. En este sentido, se proponen las siguientes prácticas:

| Unidad | No. de Practica y tiempo | Descripción |
|--------|--------------------------|---|
| I | 1 4 hrs. | Investigar las diferentes sistemas de control automático y programar microcontroladores |
| I | 2 4 hrs. | Controlar sistemas reales sencillos con los microcontroladores o interfaz a una PC |
| II | 3 4 hrs. | En un simulador controlar diferentes sistemas no lineales con lógica difusa |
| II | 4 4 hrs. | Controlar sistemas reales no lineales sencillos con los microcontroladores o interfaz a una PC, con algoritmos basados en lógica difusa |

| | | |
|-----|-------------|--|
| III | 5 4 hrs. | En un simulador controlar diferentes sistemas no lineales con redes neuronales |
| III | 6 4 hrs. | Controlar sistemas reales no lineales sencillos con los microcontroladores o interfaz a una PC, con algoritmos basados en redes neuronales |
| IV | 7 4 hrs. | En un simulador controlar diferentes sistemas no lineales con algoritmos genéticos |
| IV | 8 4 hrs. | Investigar un caso practico real de control y resolverlo con técnicas de control inteligente |

Responsable: M.C. José Juan Hernández Mora;

jjhmora@yahoo.edu.mx