



PLAN DE ESTUDIOS 2008-II

SÍLABO

I. INFORMACIÓN GENERAL:

1.1	Asignatura	:	CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES
1.2.	Ciclo	:	IX
1.3	Carrera Profesional	:	Ingeniería Mecatrónica
1.4	Área	:	Robótica Procesamiento digital de señales Diseño Mecatrónico
1.5	Código	:	IM 0901
1.6	Carácter	:	Obligatorio
1.7	Requisito	:	IM-0701 Ingeniería de Control II
1.8	Naturaleza	:	Curso Teórico-Laboratorio
1.9	Horas	:	85 Teo (42) Lab (28)
1.10	Créditos	:	04
1.11	Docente	:	MSc., Ing. Jacob Astocondor Villar e-mail: jav07@hotmail.es

II. SUMILLA.

Instrumentación Industrial. Técnicas de Reducción de Errores. Acondicionamiento de Señales. Sistemas PLC. Manejo de las Variables de Control. Comportamiento Dinámico del Sistema de Control. Estabilidad y Ajuste de Parámetros de Controladores. Sistemas de Control Distribuido (DCS). Concepto y Ventajas del DCS. Distribución Funcional y Distribución Geográfica. Subsistemas y Estrategias de Control. Ciclo Básico de Barrido. Sistema Supervisor y de Adquisición de Datos (SCADA).

III. OBJETIVOS

El estudiante al finalizar la asignatura diseñará controladores PID y su empleo en control de procesos, usando adecuadamente las señales normalizadas, sensores, transmisores, transductores, actuadores y controladores. Tendrá los conceptos principales de control e instrumentación de procesos industriales además del adecuado empleo de diversas tecnologías aplicadas a control automático, como sistemas de control distribuido, controladores lógicos programables y sistemas de adquisición de datos.

IV. PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD TEMATICA N° 1: Característica de los instrumentos de medición y control. Técnicas de Reducción de Errores. Acondicionamiento de Señales

LOGROS DE LA UNIDAD: El estudiante conocerá y comprenderá los conocimientos básicos sobre los tipos de instrumentos de medición y las variables físicas que intervienen en un proceso de control industrial.

N° DE HORAS: 10

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
1	Introducción. Concepto de control de procesos. Lazo abierto y lazo cerrado. Instrumentación. Errores de medición.	Exposición de temas (tareas), Discusión grupal, taller. LABORATORIO IIIB
2	Variables físicas de un control de proceso. Unidades de Ingenierías	Exposición de temas (tareas), Discusión grupal, taller. LABORATORIO IIIC

Referencias Bibliográficas

Miller, R. (1996). *Flow Measurement Engineering Handbook*. 3ra. Edición. McGraw-Hill. USA
.... (). *Ingeniería de Control Moderna*. 5ta Edición. Ogata.

UNIDAD TEMÁTICA N° 2: Manejo de las Variables de Control. Métodos de espacio de búsqueda

LOGROS DE LA UNIDAD: El estudiante manejará las variables de control, conocerá y comprenderá los conceptos generales de los Métodos de espacio de Búsqueda.

N° DE HORAS: 10

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
3	Introducción al concepto de espacio de Búsqueda. Representación de problemas de juegos humano – máquina. Algoritmo de juego humano – máquina. Método de Búsqueda sin Información.	Exposición y presentación del docente. Desarrollo práctico de aplicaciones. Participación de estudiantes con consultas y preguntas.
4	Método de Búsqueda con Información. Estrategias de juego: primero el mejor, min-max y mejor diferencia de utilidades.	Exposición del docente con aplicaciones. Primera Práctica Calificada. Primer Laboratorio Calificado utilizando el MATLAB.

Referencias Bibliográficas:

Russel, S. (2010). *Artificial Intelligence: A modern approach*. Pearson. USA.

UNIDAD TEMÁTICA N° 3: Comportamiento Dinámico del Sistema de Control. Estabilidad y Ajuste de Parámetros de Controladores. Fundamentos básicos de redes neuronales.

LOGROS DE LA UNIDAD: El estudiante conocerá los conceptos fundamentales de las redes neuronales.

N° DE HORAS: 05

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
5	Sistemas de control. Comportamiento dinámico. Fundamentos básicos de las redes neuronales. Red neuronal biológica. Modelo de una red neuronal artificial. Tipos de funciones de activación. Espacio de patrones. Red neuronal perceptron. Aplicaciones y limitaciones del perceptron	Exposición del docente de Teoría. Participación de los estudiantes en el desarrollo práctico de aplicaciones.

Referencias Bibliográficas:

Hilera, J. (1995). *Redes Neuronales Artificiales: Fundamentos, Modelos y Aplicaciones*. Universidad Politécnica de Madrid. RA-MA.

Sánchez, E. (2006). *Redes Neuronales: Conceptos fundamentales y aplicaciones a control automático*. Pearson - Prentice Hall. España.

UNIDAD TEMÁTICA N° 4: Concepto y Ventajas del DCS. Algoritmos de aprendizaje en redes neuronales

LOGROS DE LA UNIDAD: El estudiante conocerá un DCS, analizará y desarrollará algoritmos de aprendizaje en redes neuronales

N° DE HORAS: 15

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
6	Algoritmos con aprendizaje supervisado por corrección de error: Perceptron con momentum y algoritmo α -LMS.	Exposición del docente de Teoría. Participación de los estudiantes en el desarrollo práctico de aplicaciones.

7	Algoritmos de aprendizaje basados en gradiente. Algoritmo de Propagación Inversa- BackPropagation	Exposición del docente con aplicaciones. Segunda Práctica Calificada. Segundo Laboratorio Calificado.
9	Redes neuronales multicapa (MLP). Capacidad de generalización de una red. Algoritmo de propagación inversa-BackPropagation.	Exposición del profesor con aplicaciones. Discusión de problemas

Referencias Bibliográficas:

- Hilera, J. (1995). *Redes Neuronales Artificiales: Fundamentos, Modelos y Aplicaciones*. Universidad Politécnica de Madrid. RA-MA.
- Martin del Brio, B. (1996). *Redes Neuronales y Sistemas Difusos*. Universidad de Zaragoza. RA-MA.
- Sánchez, E. (2006). *Redes Neuronales: Conceptos fundamentales y aplicaciones a control automático*. Pearson - Prentice Hall. España.

UNIDAD TEMATICA Nº 5: Ciclo básico de barrido, aplicaciones y diseño de un controlador con redes neuronales.

LOGROS DE LA UNIDAD: El estudiante analizará y diseñará un controlador con redes neuronales.

Nº DE HORAS: 05

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
10	Aplicaciones del perceptron multicapa como clasificador de patrones y como aproximador de funciones no lineales. Estructura y función descriptiva de un microcontrolador. Diseño de un Neurocontrolador.	Exposición del docente de Teoría. Participación de los estudiantes en el desarrollo práctico de aplicaciones.

Referencias Bibliográficas:

- Hilera, J. (1995). *Redes Neuronales Artificiales: Fundamentos, Modelos y Aplicaciones*. Universidad Politécnica de Madrid. RA-MA.
- Martin del Brio, B. (1996). *Redes Neuronales y Sistemas Difusos*. Universidad de Zaragoza. RA-MA.
- Sánchez, E. (2006). *Redes Neuronales: Conceptos fundamentales y aplicaciones a control automático*. Pearson - Prentice Hall. España.

UNIDAD TEMATICA Nº 6: Fundamentos básicos de Lógica Difusa.

LOGROS DE LA UNIDAD: El estudiante conocerá los conceptos fundamentales de la Lógica Difusa.

Nº DE HORAS: 05

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
11	Introducción a la lógica difusa. Historia y aplicaciones. Justificación del uso de la lógica difusa. Diferencias entre un conjunto difuso y no difuso. Conjuntos Difusos. Funciones de pertenencia. Operadores elementales para lógica difusa. Plataforma MATLAB.	Exposición del docente de Teoría. Participación de los estudiantes en el desarrollo práctico de aplicaciones. Aplicaciones en MATLAB

Referencias Bibliográficas:

- Li-Xin, W. (1996). *A Course in Fuzzy Systems and Control*. Prentice Hall. USA.
- Sivanandam, S. (2007). *Introduction to Fuzzy Logic with Matlab*. Springer. New York. 2007. USA.

UNIDAD TEMATICA Nº 7: Estructura de un sistema basado en Lógica Difusa.

LOGROS DE LA UNIDAD: El estudiante analizará y conocerá la estructura de un sistema difuso.

Nº DE HORAS: 10

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
12	Relaciones difusas y sus aplicaciones. Teoría del razonamiento aproximado. Componentes de un sistema difuso. Fuzzyficador. Máquina de inferencia difusa. Defuzzyficador.	Exposición del docente de Teoría. Participación de los estudiantes en el desarrollo práctico de aplicaciones. Tercera Práctica Calificada. Tercer Laboratorio Calificado utilizando el MATLAB.
13	Estructura de sistemas Difusos mediante el razonamiento de Mandan y el razonamiento de Takagi-Sugeno.	Exposición del docente con aplicaciones. Discusión de problemas

Referencias Bibliográficas:

Li-Xin, W. (1996). *A Course in Fuzzy Systems and Control*. Prentice Hall. USA.

Mathworks. (1996). *Fuzzy Logic Toolbox for use with Matlab*. USA.

Sivanandam, S. (2007). *Introduction to Fuzzy Logic with Matlab*. Springer. New York. 2007. USA.

UNIDAD TEMATICA N° 7: Aplicaciones y diseño de un controlador con Lógica Difusa.

LOGROS DE LA UNIDAD: El estudiante analizará y diseñará un controlador con lógica difusa.

N° DE HORAS: 10

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
14	Obtención de la base de reglas. Comportamiento de los controladores difusos. Influencia de las funciones de pertenencia en la base de reglas.	Exposición del docente de Teoría. Participación de los estudiantes en el desarrollo práctico de aplicaciones.
15	Diseño de un controlador difuso proporcional. Diseño de un controlador difuso PID. Aplicaciones	Exposición del docente con aplicaciones. Discusión de problemas Cuarta Práctica Calificada. Cuarto Laboratorio Calificado utilizando el MATLAB.

Referencias Bibliográficas:

Bogdan, S. (2006). *Fuzzy Controller Design: Theory and Applications*. Taylor & Francis Group. USA.

Li-Xin, W. (1996). *A Course in Fuzzy Systems and Control*. Prentice Hall. USA.

Mathworks. (1996). *Fuzzy Logic Toolbox for use with Matlab*. USA.

Sivanandam, S. (2007). *Introduction to Fuzzy Logic with Matlab*. Springer. New York. 2007. USA.

V. METODOLOGÍA

5.1 Clases Magistrales: Son tipo de clase expositivas con proyección multimedia (Imágenes y diagramas) desarrollada en los salones de clases.

5.2 Práctica en Laboratorio: Consiste en realizar prácticas utilizando el hardware y software disponibles.

5.3 Asesoría: Para el reforzamiento y solución de problemas. Laboratorio guiado con explicación previa y desarrollo de aplicaciones reales. Método interactivo. El método utilizado será demostrativo- explicativo.

5.4 Trabajo de Investigación: Trabajo individual para el análisis, diseño, simulación de un controlador inteligente basado en redes neuronales y lógica difusa, esta investigación se plantea como parte de la evaluación del curso.

VI. EQUIPOS Y MATERIALES

Equipos e Instrumentos: Computadora con el software de programación instalado.

Materiales: Proyector multimedia. Manejo de información a través del aula virtual.

VII. EVALUACIÓN

a. Criterios

La evaluación se realizará en forma sistemática y permanente durante el desarrollo del curso. Las formas de evaluación se regirán de la Guía de Matricula de la Escuela de Ingeniería Mecatronica. Capitulo III, así también el capitulo V hace referencia que al margen de la modalidad de evaluación que los docentes adopten para sus cursos la Universidad establecerá en el Calendario Académico periodos en los que se administrarán los exámenes parciales y finales y un tercer periodo para el examen sustitutorio. Estos periodos deben figurar en el Calendario de Actividades Académicas de la Universidad.

b. Instrumentos de Evaluación:

Evaluaciones	Peso	Observaciones
Practica Calificada (PRA)	1/9	4 Prácticas Calificadas, se elimina la más baja Exposiciones, trabajos de programación Trabajo grupal de un prototipo
Laboratorio (LAB)	1/9	
Investigación (TRAI)	1/9	
Examen Parcial (EP)	1/3	
Examen Final (EF)	1/3	
Examen Sustitutorio (ES)	1/3	
Promedio final del curso (PF)		

c. Fórmula para evaluar el Promedio Final del Curso:

$$P.F. = \frac{((PRA1+PRA2+PRA3)/3 + (LAB1+LAB2+LAB3+LAB4)/4 + PRY1)/3 + EP + EF}{3}$$

Nota: El Examen Sustitutorio, sustituye a la menor nota obtenida en los exámenes Parcial o Final

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

a. Básica

- Hilera, J. (1995). *Redes Neuronales Artificiales: Fundamentos, Modelos y Aplicaciones*. Universidad Politécnica de Madrid. RA-MA.
- Martin del Brio, B. (1996). *Redes Neuronales y Sistemas Difusos*. Universidad de Zaragoza. RA-MA.
- Mathworks. (1999). *Fuzzy Logic Toolbox for use with Matlab*. USA.
- Rojas, A. (2001). *Control Avanzado*. 2001. Universidad Nacional de Ingeniería. Perú.
- Russel, S. (2010). *Artificial Intelligence: A modern approach*. Pearson. USA.
- Sánchez, E. (2006). *Redes Neuronales: Conceptos fundamentales y aplicaciones a control automático*. Pearson - Prentice Hall. España.

b. De consulta

- Bogdan, S. (2006). *Fuzzy Controller Design: Theory and Applications*. Taylor & Francis Group. USA.
- Li-Xin, W. (1996). *A Course in Fuzzy Systems and Control*. Prentice Hall. USA.
- Sivanandam, S. (2007). *Introduction to Fuzzy Logic with Matlab*. Springer. New York. 2007. USA.
- Jantzen, J. (2007). *Foundations of Fuzzy Control*. Springer. John Wiley & Sons. England.
- Welstead, S. (1994). *Neural Network and Fuzzy Logic applications in C/C++*. John Wiley & Sons. USA. .