

## **CARRERA :**

INGENIERÍA ELECTRÓNICA

## **ESPECIALIDAD:**

ELECTRÓNICA DE POTENCIA

### **OBJETIVO**

Formar profesionales de alto nivel en el área de Electrónica de Potencia que sean capaces de: Diseñar, Adaptar, Operar, Supervisar y Mantener equipo de electrónica de Potencia aplicado a sistemas industriales, comerciales, domésticos, además que presenten alto rendimiento aprovechando eficientemente la energía eléctrica.

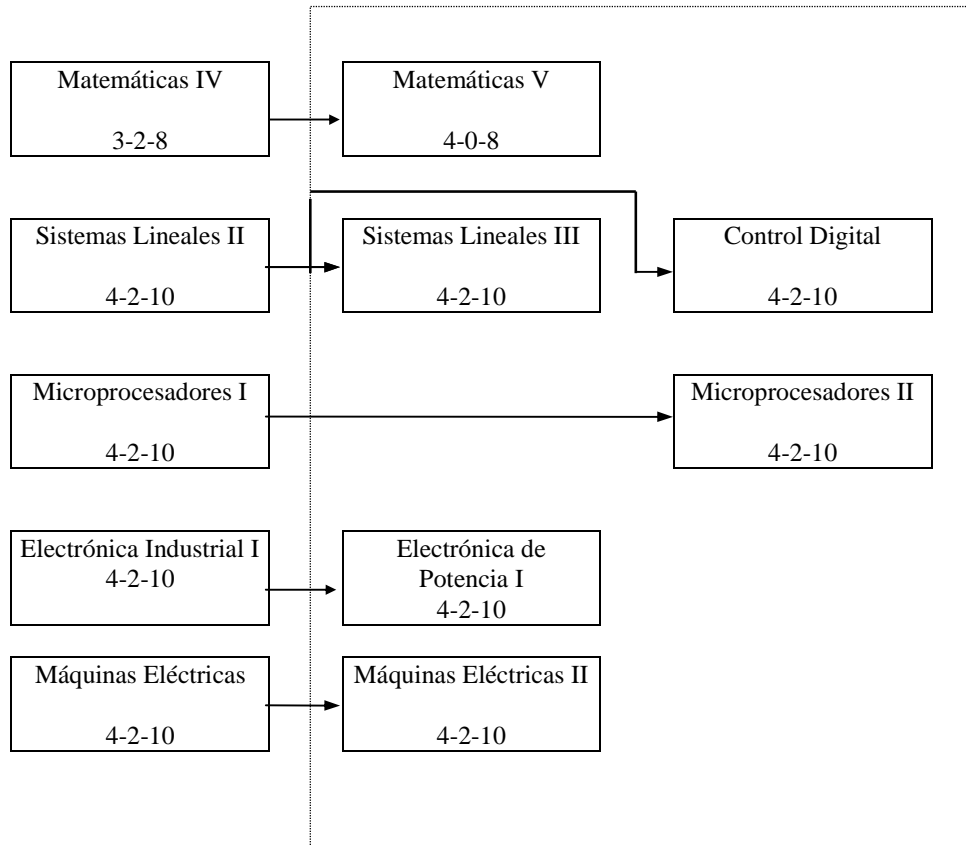
### **PERFIL**

- Diseñar equipo que involucre elementos de electrónica de potencia.
- Dirigir y supervisar la operación de equipos de electrónica de potencia.
- Transferir y adaptar tecnologías que involucren elementos de electrónica de potencia.
- Dirigir y supervisar el mantenimiento de equipos de electrónica de potencia.
- Proporcionar capacitación a personal técnico en la operación y mantenimiento de equipos de electrónica de potencia.

## RETICULA

Asignaturas de la  
Carrera Genérica

Asignaturas de Especialidad  
CREDITOS BASICOS



NUMERO DE CREDITOS

Básicos	Optativos	Total
58	24	82

## ASIGNATURAS

### 4.0.8. MATEMATICAS V. CURSO

OBJETIVO:

Comprender el uso de matemáticas avanzadas utilizadas en la solución de problemas en la electrónica analógica-digital.

## CONTENIDO:

### 1- Sucesiones y Series

- 1.1.- Sucesiones.
- 1.2.- Definición de Serie.
- 1.3.- Series de Potencias.
- 1.4.- Series de Fourier.
- 1.5.- Aplicaciones a Electrónica.

### 2.- Transformadas de Fourier.

- 2.1.- Definición.
- 2.2.- Aplicación a Funciones.
- 2.3.- Propiedades.

### 3.- Transformada Inversa Continua.

- 3.1.- Convolución.
- 3.2.- Fracciones Parciales.
- 3.3.- Aplicaciones a Electrónica.

### 4.- Transformada Discreta de Fourier.

- 3.1.- Definición.
- 3.2.- Aplicación a Funciones.
- 3.3.- Propiedades.

### 5.- Transformada Inversa Discreta.

- 5.1.- Convolución.
- 5.2.- Fracciones Parciales.
- 5.3.- Aplicaciones a Electrónica.

### 6.- Transformada Rápida de Fourier.

- 6.1.- Algoritmos por tablas

## BIBLIOGRAFÍA:

- 1.- Análisis de Fourier. Serie Schaum. Mc. Graw Hill
- 2.- Análisis de Fourier. Fondo Educativo.
- 3.- Hwei, P. Hsu, Análisis de Fourier, Addison Wesley
- 4.- Allan V. Oppenheim y Allan S. Willsky, Prentice Hall

## 4.2.10. ELECTRONICA DE POTENCIA I CURSO

### OBJETIVO:

Conocer y aplicar las características funcionales de los convertidores estáticos, así como usar los métodos de análisis y simulación en el diseño de convertidores de conmutación suave y conmutación forzada.

## CONTENIDO:

- 1.- Introducción
  - 1.1.-Aplicaciones de la Electrónica de Potencia
- 2.- Dispositivos de Conmutación. Nuevas Tecnologías
  - 2.1.- Transistor MOSFET
  - 2.2.- IGBT
  - 2.3.- GTO
  - 2.4.- Modulos Inteligentes
- 3.- Troceadores
  - 3.1.- Clasificación
  - 3.2.- PWM
  - 3.3.- De 1 Cuadrante
  - 3.4.- De 2 Cuadrantes
  - 3.5.- De 4 Cuadrantes
  - 3.6.- Circuitos de Disparo
- 4.- Conversión AC-AC
  - 4.1.- Cicloconvertidores y Cicloinversores
  - 4.2.- Circuitos de Disparo
- 5.- Proyectos de aplicación

## BIBLIOGRAFIA:

- 1.- M. H. Rashid. Power Electronics.. Prentice Hall
- 2.- P. C. Sen. Thyristor DC Drives. John Wiley & Sons.
- 3.- Mohan. Power Electronics. John Wiley & Sons.

## 4.2.10. MAQUINAS ELECTRICAS II CURSO

### OBJETIVO.

Conocer y comprender las características de operación y el manejo de las máquinas eléctricas de C. A. para su control.

### CONTENIDO:

- 1.- Máquina Síncrona
  - 1.1.- Principio de Funcionamiento
  - 1.2.- Modelación y circuito equivalente, como motor y como generador
  - 1.3.- Generador Síncrono
  - 1.4.- Motor Síncrono
- 2.- Máquinas de Inducción
  - 2.1.- Principios de funcionamiento
  - 2.2.- Circuito equivalente

- 2.3.- Motor de inducción
- 2.4.- Generador de inducción
- 2.5.- Transformador de Frecuencia
- 3.- Máquinas fraccionarias
  - 3.1.- Motor universal
  - 3.2.- Motor de fase partida
  - 3.3.- Motor de polos
  - 3.4.- Motor histéresis

#### BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Chappman. Máquinas eléctricas. McGraw Hill
- 2.- Fitzgerald. Electric Machinery. McGraw Hill
- 3.- Siskind. Electric Machines. Mc Graw Hill
- 4.- Kosow. Máquinas Eléctricas y transformadores. Reverte

#### 4.2.10. MICROPROCESADORES II. CURSO.

##### OBJETIVO:

Comprender el funcionamiento , características y programación de los microprocesadores y microcontroladores de 16 bits, así como su aplicación en la solución de problemas específicos de control y procesamiento de señales.

##### CONTENIDO:

- 1.- Microprocesador de 16 bits.
  - 1.1 Introducción
  - 1.2 Arquitectura
  - 1.3 Lenguaje Ensamblador
- 2.- Conexiones del Microprocesador
  - 2.1 Memoria de Datos y de Programa
  - 2.2 Convertidores A/D y D/A
  - 2.3 Interrupciones y Acceso Directo a Memoria
  - 2.4 Sistema de Desarrollo y Aplicaciones
- 3.- Microcontroladores de 16 bits.
  - 3.1 Introducción
  - 3.2 Arquitectura
  - 3.3 Lenguaje Ensamblador
- 4.- Elementos Internos del Microcontrolador
  - 4.1 Memoria
  - 4.2 Puertos de Entrada / Salida, Serie,

Paralelo, PWM  
4.3 Contadores de Tiempo  
4.4 Entradas y Salidas Analógicas  
4.5 Manejo de Interrupciones  
4.6 Sistema de Desarrollo y Aplicaciones

## BIBLIOGRAFÍA

1. Adam Osborne, Gerry Kane. Microprocessors Handbook. Edi. Mc Graw Hill}
2. Douglas U. Hill. Microprocessors Based Design. Edi. Mc Graw Hill
3. Manuales de los Microprocesadores y Microcontroladores a usar.

## 4.2.10. CONTROL DIGITAL. CURSO.

### OBJETIVO:

Comprender los principios básicos del Muestreo y aplicarlos a Sistemas de Control en tiempo discreto.

### CONTENIDO:

- 1.- Introducción al Control Discreto.
  - 1.1 Definición del Problema
  - 1.2 Transformada z
  - 1.3 Ecuaciones de Diferencia
- 2.- Análisis de sistemas discretos Muestreo y reconstrucción
  - 2.1 Teoría del Muestreo
  - 2.2 Teorema de Shannon
  - 2.3 Reconstrucción de señales
- 3.- Estabilidad de sistemas Muestreados
  - 3.1 Lugar de las raíces
  - 3.2 Criterio de Bode
  - 3.3 Criterio de Nyquist
- 4.- Diseño de controladores Discretos usando control clásico
  - 4.1 Controladores Digitales (P,PI,PID)
  - 4.2 Diseño Analítico de Controladores Digitales

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Benjamin C. Kuo. Sistemas Automáticos de Control Ed. CECSA
- 2.- D'azzo Houpis. Linear Control Systems: Analysis and Design, Ed. Mc Graw Hill
- 3.- M. Gopal. Digital Control Engineering Edit. John Wiley
- 4.- G.F. Franklin J.D. Powell. Digital Control of Dynamic Syst. Ed Addison Wesley

## 4.2.10. SISTEMAS LINEALES III . CURSO.

### OBJETIVO:

Conocer, comprender y aplicar las técnicas de control moderno (en espacio de estado ) para estabilizar sistemas.

### CONTENIDO:

#### 1.- Introducción a sistemas lineales de control

1.1 Clasificación de sistemas y problemas de control.

1.2 Características de los sistemas de control con retroalimentación.

#### 2.- Análisis de sistemas lineales: El método de espacio de estados

2.1 Variables de estado de un sistema

2.2 Transformación de estados

2.3 Matriz de la función de transferencia de un sistema

2.4 Formas canónicas de ecuaciones de estado

2.5 Solución de las ecuaciones de estado

#### 3.- Propiedades de sistemas lineales

3.1 Independencia lineal de funciones de tiempo

3.2 Controlabilidad

3.3 Observabilidad

3.4 Descomposición de sistemas

3.5 Realización mínima

3.6 Estabilidad de sistemas lineales

#### 4.- Retroalimentación de estado y observadores

4.1 Retroalimentación de los estados con ubicación arbitraria de polos

4.2 Diseño de observadores

4.3 Retroalimentados del estado observado

#### 5.- Aplicaciones y Proyectos..

### BIBLIOGRAFIA

1. Chen. Control of linear systems, Prentice Hall

2.- Franklin G.F.,Powell J,D. Feedback control of dynamic systems. Addison Wesley

3. Kuo B.C. Sistemas Automáticos de Control. CECSA

## 4.2.10. INSTRUMENTACION INDUSTRIAL. (OPTATIVA) CURSO

### OBJETIVO:

Adquirir los conocimientos necesarios para la buena selección de los elementos de medición y control de los instrumentos analógicos.

### CONTENIDO:

#### 1.-Acondicionamiento de señal

- 1.1 Relación señal / ruido y la calidad de la señal de una variable sensada
- 1.2 Guía del diseño de acondicionamiento de señal
- 1.3 Canal de acondicionamiento de señal forma austera
- 1.4 Canal de acondicionamiento de señal de alto rendimiento

#### 2.- Sensores para Instrumentación

- 2.1 Sensores: Principio de Funcionamiento y Características principales
- 2.2 Sensores para temperaturas Bajas, Medias y Altas
- 2.3 Compensación de los Sensores
- 2.4 Sensores Monolíticos
- 2.5 Sensores de proximidad, desplazamiento, y velocidad
- 2.6 Sensores de Vibración
- 2.7 Sensores Multipunto

#### 3. Sistemas de Adquisición de datos

- 3.1 Sencillo y Diferencial
- 3.2 Características de Sistemas de Adquisición de datos

#### 4. Métodos de Transmisión de Datos

- 4.1 Transmisión Analógica
- 4.2 Transmisión Digital
- 4.3 Inmunidad al ruido en transmisión de datos
- 4.4 Modem y RF

#### 5. Aplicaciones

### BIBLIOGRAFIA

- 1.- Norman A. Anderson. Instrumentation for process measurement and control. Ed. Chilton Company Randor, Pennsylvania.
- 2.- F.G. Shinskey. Process control.. F.G. Ed. Mc. Graw Hill
- 3.- INTERSIL CO. Instruments and systems Handbook.
- 4.- INTERSIL CO. Data Acquisition Handbook.
- 5.- OMRON Electronics. Sensors Guide Book.

## 4.2.10. ELECTRONICA DE POTENCIA II (OPTATIVA) CURSO

### OBJETIVO:

Conocer y aplicar las características funcionales de los inversores, así como usarlos en diferentes aplicaciones.

### CONTENIDO:

- 1.- Inversores Monofasicos y Polifasicos
  - 1.1.- Topologías
  - 1.2.- Conmutación en Línea
  - 1.3.- Conmutación en Carga
  - 1.4.- Inversores PWM y SPWM
  - 1.5.- Inversores Cuasirectangular
  - 1.6.- Circuitos de Disparo para Inversores
- 2.- Aplicación a Control de Motores Eléctricos
  - 2.1.- Control de Motores de Inducción
  - 2.2.- Control de Motores Síncronos
- 3.- Convertidores en CA
  - 3.1.- Carga en Estrella con cuatro hilos
  - 3.2.- Carga en Estrella con tres hilos
  - 3.3.- Carga en Delta
- 4.- Control de Hornos
  - 4.1.- Resistivo
  - 4.2.- De arco
  - 4.3.- Inductivo
- 5.- Aplicaciones

### BIBLIOGRAFIA:

- 1.- M. H. Rashid. Power Electronics. Prentice Hall
- 2.- Mohan. Power Electronics. John Wiley & Sons.
- 3.- A. Bedford R.Hoft. Principles of Inverters Circuits. McGraw Hill

## 4.2.10. TOPICOS DE ELECTRONICA DE POTENCIA (OPTATIVA) CURSO

### OBJETIVO:

Conocer y aplicar las técnicas de reducción de los efectos de las cargas no lineales usando los convertidores estáticos, así como usar los métodos de análisis y simulación en el diseño de Fuentes Conmutadas.

## CONTENIDO:

### 1.- Factor de Potencia en circuitos conmutados

- 1.1.- Armónicos en circuitos conmutados
- 1.2.- Potencia Real
- 1.3.- Potencia reactiva
- 1.4.- Potencia armónica
- 1.5.- Potencia aparente

### 2.- Mejoras de factor de potencia en convertidores estáticos

- 2.1.- Emulación de resistencia
- 2.2.- Control de ángulo de extinción
- 2.3.- Control de ángulo simétrico
- 2.4.- Control PWM
- 2.5.- Filtros y diseño de filtros

### 3.- Fuentes Conmutadas

- 3.1.- Reductor “Step down”
- 3.2.- Elevador “Step up”
- 3.3.- Elevador Reductor “Step up-down”
- 3.4.- Topología CUK
- 3.5.- Circuitos de Control para Fuentes Conmutadas

### 4.- Control Estático de potencia Reactiva

- 4.1.- Tipos de compensación
- 4.2.- Factor de Armonicos
- 4.3.- Factor de demanda
- 4.4.- Circuitos de control

## BIBLIOGRAFIA:

- 1.- A. I. Pressman. Switching power supply design. McGraw Hill
- 2.- George C. Chrissis. High frequency switching powr supplies. McGraw Hill
- 3.- M. H. Rashid. Power electronics. Prentice Hall

## 4.2.10. COMUNICACIONES I. (OPTATIVA) CURSO.

### OBJETIVO:

Proporcionar al estudiante las bases teóricas necesarias para comprender la modulación y demodulación de señales electrónicas empleadas en comunicaciones.

### CONTENIDO:

#### 1. Introducción.

- 1.1 Definición de AM, índice de

- 2. Sistemas en A.M.
  - modulación y eficiencia
  - 2.1 Sistema AM con portadora de potencia
  - 2.2 Sistema AM con portadora suprimida
  - 2.3 Sistemas de banda lateral
  - 2.4 Sistemas de banda lateral única
  - 2.5 Transmisión de banda lateral residual
  
- 3. Multicanalización por división de frecuencias.
  - 3.1 Sistemas de multicanalización por división de frecuencia
  - 3.2 Receptores y transmisores de multicanalización por división de frecuencia
  
- 4. Sistemas de comunicación con modulación angular.
  - 4.1 Definición y propiedades de una señal FM
  - 4.2 Índice de modulación y ecuación característica de una señal FM
  - 4.3 FM banda ancha y angosta
  - 4.4 Generación de señales moduladas en frecuencia

#### BIBLIOGRAFÍA:

1. Lathi. Sistemas de comunicación. Limusa/Noriega.
2. Alan V. Oppenheim. Señales y sistemas. Prentice Hall.
3. Ischa Schwartz. Transmisión de información, modulación y ruido, McGraw Hill.

### 3.0.6. PROYECTO DE INVESTIGACION (OPTATIVA) CURSO

#### OBJETIVO:

Conocer y desarrollar los pasos para realizar un proyecto.

#### CONTENIDO:

- 1.- Proyecto de Investigación
  - 1.1.- Función en el proceso de investigación
  - 1.2.- Elementos que lo constituyen
  - 1.3.- Relación con el informe final
  
- 2.- Planteamiento del problema
  - 2.1.- Determinantes
  - 2.2.- Desarrollo del problema

- 2.3.- Importancia de su adecuada formulación en investigación
- 2.4.- Justificación de la investigación
- 2.5.- Definición de los objetivos
- 3.- Hipotesis y supuestos
  - 3.1.- Su función en la investigación
  - 3.2.- Tipos
  - 3.3.- Formulación
- 4.- Fundamentos de la Investigación
  - 4.1.- Papel de la Teoría
  - 4.2.- Elementos a considerar
  - 4.3.- Etapas para su estructuración
- 5.- Procedimientos e instrumento para la obtención de Información
  - 5.1.- identificación de la información pertinente
  - 5.2.- Universo, muestra, población, unidad de análisis
  - 5.3.- Selección y desarrollo de instrumentos
  - 5.4.- Validez, confiabilidad, consistencia y congruencia
  - 5.5.- Aplicación o recopilación de la información
- 6.- Procesamiento
  - 6.1.- Criterios de análisis
  - 6.2.- Tipos de análisis
  - 6.3.- Apoyos para el manejo de datos
  - 6.4.- Plan de procesamiento de la información
- 7.- Tratamiento de los datos y resultados
  - 7.1.- Recuento de datos obtenidos
  - 7.2.- Selección de datos obtenidos
  - 7.3.- Organización de datos
  - 7.4.-Análisis e interpretación de datos
  - 7.5.- Resultados
- 8.- Conclusiones
  - 8.1.- Objeto de estudio del problema
  - 8.2.- Método de aproximación
  - 8.3.- Finalidades de la investigación
  - 8.4.- Contrastación empírica y conceptual
  - 8.5.- Inferencias
  - 8.6.- Valoración
- 9.- Redacción del informe final
  - 9.1.- Introducción
  - 9.2.- Fundamentos

- 9.3.- Método
- 9.4.- Resultados
- 9.5.- Conclusiones
- 9.6.- Recomendaciones
- 9.7.- Bibliografía
- 9.8.- Anexos

#### BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Bunge Mario. La Investigación Científica.
- 2.- Rojas Soriano Raúl. Fundamentos de la Investigación Científica.

### 3.0. 6. DESARROLLO PROFESIONAL (OPTATIVA). CURSO.

#### OBJETIVO:

Aplicar los principios del comportamiento humano en las organizaciones para que en la práctica profesional propicie un comportamiento orientado al desarrollo personal.

#### CONTENIDO:

- 1.- Comportamiento organizacional e individual
  - 1.1.- Perspectiva histórica
  - 1.2.- Conceptos básicos del comportamiento organizacional
  - 1.3.- Factores determinantes en la personalidad del individuo
  - 1.4.- Percepción y realidad
  - 1.5.- Valores y creencias
  - 1.6.- Actitudes y cambio de actitudes
- 2.- El proceso de motivación
  - 2.1.- Concepto de motivación
  - 2.2.- Jerarquía de las necesidades de Maslow
  - 2.3.- Modelos de motivación
- 3.- Fundamentos del comportamiento del grupo
  - 3.1.- Concepto del grupo
  - 3.2.- Razones de las personas para unirse a grupos
  - 3.3.- Estructura del grupo
- 4.- El proceso de liderazgo
  - 4.1 Concepto de liderazgo
  - 4.2 Modelos conductuales de liderazgo
  - 4.3 Modelos de contingencias

- 4.4 Modelo integrativo
  - 5.1.- El proceso de comunicación
  - 5.2.- Elementos en la comunicación
  - 5.3.- Ventajas e inconvenientes de la toma de decisiones en grupo
  - 5.4.- Técnica de la toma de decisiones en grupo
- 5.- Procesos de organización: Comunicación y toma de decisiones
- 6.- Conflicto en las organizaciones
  - 6.1.- El proceso del conflicto
  - 6.2.- Fuentes de conflicto.
  - 6.3.- Métodos para reducir los conflictos

#### BIBLIOGRAFIA

- 1.- Robbins, S. P. Comportamiento organizacional. Ed. Prentice Hall
- 2.- Kold D. A., Rubin, I. M. y Mc. Intyre. Psicología de las organizaciones. Ed. Prentice Hall.
- 3.- Hoogetts, R. M. Altman, S. Comportamiento en las organizaciones. Ed. Iberoamericana.

### 3.0.6. PROYECTOS DE INGENIERIA (OPTATIVA) CURSO.

#### OBJETIVO:

Aplicar las técnicas de ingeniería apropiadas en cada etapa del proceso de la elaboración y presentación de un proyecto.

#### CONTENIDO :

- 1. Generalidades
  - 1.1. Importancia, definición y origen de un proyecto
  - 1.2. Etapas en el desarrollo de un proyecto
  - 1.3. Esquema general de evaluación
- 2. Estudio de Mercado
  - 2.1. Estudio del producto
  - 2.2. Estudio del mercado
  - 2.3. Análisis de precios
  - 2.4. Análisis de comercialización
- 3. Estudio técnico
  - 3.1. Magnitud del proyecto
  - 3.2. Localización del proyecto
  - 3.3. Ingeniería de proyecto
  - 3.4. Organización de la producción
- 4. Análisis económico

- 4.1. Costo total de la inversión física
- 4.2. Costo total de la operación
- 4.3. Costos unitarios
- 5. Estudio financiero
  - 5.1. Inversión y financiamiento
  - 5.2. Puntos de equilibrio
  - 5.3. Presupuestos
  - 5.4. Estructura y fuentes de financiamiento
  - 5.5. Cuadro de fuentes y uso de fondo
- 6. Evaluación económica
  - 6.1. Métodos de análisis de evaluación
  - 6.2. Análisis de sensibilidad de proyectos
  - 6.3. Evaluación social
- 7. Administración del proyecto
  - 7.1. Problemas generales de organización
  - 7.2. Programación del proyecto
  - 7.3. Plan de ejecución

#### BIBLIOGRAFÍA :

1. Moreno Pardemo, Análisis e Interpretación de Estados Financieros, ECASA.
2. Van Horne C. James, Fundamentos de Administración Financiera, Prentice Hall.
3. Newman Donald G., Análisis Económico en Ingeniería, Mc Graw Hill.

#### 4.2.10. LOGICA DIFUSA (OPTATIVA) CURSO

##### OBJETIVO:

Comprender y aplicar las técnicas de lógica difusa en sistemas electrónicos

##### CONTENIDO:

- 1.- Introducción a los sistemas inteligentes
  - 1.1.- Conceptos sobre inteligencia máquina
  - 1.2.- Manejo del conocimiento con lógica binaria
  - 1.3.- Manejo del conocimiento con lógica difusa
- 2.- Areas de la inteligencia artificial
  - 2.1.- Sistemas expertos
  - 2.2.- Lenguaje natural
  - 2.3.- Visión artificial
  - 2.4.- Razonamiento automático
- 3.- Nuevos sistemas inteligentes
  - 3.1.- Sistemas difusos
  - 3.2.- Redes neuronales

- 4.- Introducción a la teoría difusa
  - 3.3.- Algoritmos genéticos
  - 4.1.- Antecedentes de los conjuntos difusos
  - 4.2.- Conceptos de conjuntos difusos
  - 4.3.- Operaciones con conjuntos difusos
  - 4.4.- Conceptos de lógica difusa
  - 4.5.- Medida de la entropía difusa
  - 4.6.- Subconjuntos difusos
  - 4.7.- Variables lingüísticas
  - 4.8.- Relaciones Difusas
- 5.- Sistemas difusos
  - 5.1.- Los sistemas difusos, primeros sistemas expertos
  - 5.2.- Sistemas de control difusos
  - 5.3.- Construcción de sistemas de control difusos
  - 5.4.- Memorias asociativas difusas (FAMS)
  - 5.5.- Mapas Cognocitivos difusos
  - 5.6.- Aplicaciones diversas

#### BIBLIOGRAFIA:

- 1.- B. Hyperion.Fuzzy thinking. Kosko, New York, 1993
- 2.- Zadeh, L. Fuzzy logic and the management of uncertainty. Wiley, New York, 1992
- 3.- Terrano, T. Fuzzy systems theory and its applications. Academic Press Inc., Boston, 1991
- 4.- McNeil. Fuzzy logic. D. New York, Simon & Schuster. 1993

### 4.2.10. REDES NEURONALES (OPTATIVA) CURSO

#### OBJETIVO:

Comprender y aplicar las técnicas de redes neuronales en sistemas electrónicos

#### CONTENIDO:

- 1.- Modelos conexionistas y redes neuronales
  - 1.1.- Neuronas humanas y neuronas artificiales
  - 1.2.- Modelos de redes Neuronales
- 2.- Clasificación funcional de las redes neuronales
  - 2.1.- Clasificación y agrupamiento
  - 2.2.- Clasificadores VC de redes neuronales

- 3.- Dinámica neuronal
  - 2.3.- Aprendizaje máquina
    - 3.1.- Neuronas como funciones
    - 3.2.- Señales neuronales competitivas
    - 3.3.- Funciones de señal comunes
- 4.- Modelos de clasificación
  - 4.1.- Perceptron de una capa
  - 4.2.- Perceptron multicapas
  - 4.3.- Algoritmos de retropropagación
- 5.- Modelos de Asociación
  - 5.1.- Redes de Hopfield
  - 5.2.- Funcionamiento de la red de Hopfield
- 6.- Agrupamiento
  - 6.1.- Algoritmo de SOM de Kohonen
  - 6.2.- LVQ
  - 6.3.- Aprendizaje Competitivo
- 7.- Redes Neuronales Difusas
- 8.- Redes Neuronales Relacionales
- 9.- Redes Neuronales Holográficas

#### BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Kosko, B. Neural Networks and Fuzzy Systems. Prentice Hall
- 2.- Zadeh, L. Fuzzy Logic, Neural Networks and Soft Computing. Communications of the ACM, Vol. 37, No. 3
- 3.- Bezdek, J.C. Hybrid Models for Fuzzy Control. Proceedings of the International Symposium on integrating knowledge and Neural Heuristics (ISIKNH 94)

### 4.0.8. ROBÓTICA (OPTATIVA ) CURSO.

#### OBJETIVO:

Estudiar los fundamentos para el diseño, instalación, operación y mantenimiento de los robots.

#### CONTENIDO:

- 1.- Variables de movimiento.
  - 1.1 Explicar la evolución y las necesidades básicas de la robótica
  - 1.2 Cinemática y Dinámica del brazo del robot
  - 1.3 Definir y clasificar la trayectoria y control del movimiento del manipulador
  - 1.4 Definir y clasificar los sensores del robot
  - 1.5 Definir y clasificar los lenguajes de programación de robots
  - 1.6 Determinar los factores que intervienen en la inteligencia del robot
- 2.- Cinemática del brazo del

robot.

- 2.1 Determinar el problema cinemático directo
- 2.2 Determinar el problema cinemático inverso
- 2.3 Problemas

3.- Dinámica del brazo del robot.

- 3.1 Aplicar la formulación de Lagrange-Euler
- 3.2 Aplicar la formulación Newton-Euler
- 3.3 Aplicar las ecuaciones de movimiento generalizadas de D'Alambert
- 3.4 Problemas

4.- Planificación de trayectorias de un manipulador.

- 4.1 Generalidades sobre la planificación de trayectorias
- 4.2 Trayectorias de articulación interpoladas
- 4.3 Planificación de trayectorias de caminos cartesianos de manipulador
- 4.4 Problemas

5.- Control de manipuladores.

- 5.1 Control de brazo de robot
- 5.2 Técnica del par calculado
- 5.3 Control subóptimo de tiempo mínimo
- 5.4 Control de estructura variable
- 5.5 Control por retroalimentación desacoplado no lineal
- 5.6 Control de movimiento resuelto
- 5.7 Control Adaptivo
- 5.8 Problemas

#### BIBLIOGRAFÍA:

1. Groover. Robótica Industrial. Mc. Graw Hill.
2. K. S. Fu. Robótica. Mc. Graw Hill.
3. Laurence Stevens. Artificial Intelligence for the Search for the Perfect Machine. Howard W. Sams & Company..

#### 4.0.8. ROBÓTICA AVANZADA (OPTATIVA). CURSO.

##### OBJETIVO:

Estudiar los principios básicos para la detección, visión, lenguajes de programación e inteligencia para el robot.

##### CONTENIDO:

- 1.- Sensores del robot.

- 1.1 Detección de alcance y sensores
  - 1.2 Detección de proximidad y sensores
  - 1.3 Sensores de contacto
  - 1.4 Detección de fuerza y torsión
  - 1.5 Problemas
- 2.- Principios básicos para la visión.
- 2.1 Adquisición de imágenes
  - 2.2 Técnicas de iluminación
  - 2.3 Geometría de formación de imágenes
  - 2.4 Relaciones básicas entre píxeles
  - 2.5 Preprocesamiento
  - 2.6 Segmentación de Visión de más alto nivel
  - 2.7 Descripción
  - 2.8 Segmentación y descripción de estructuras tridimensionales
  - 2.9 Reconocimiento e interpretación
  - 2.10 Problemas
- 3.- Lenguajes de programación del robot.
- 3.1 Características de los lenguajes de nivel de robot
  - 3.2 Características de los lenguajes a nivel de tarea
  - 3.3 Problemas
4. Inteligencia del robot.
- 4.1 Búsqueda del espacio de estados
  - 4.2 Reducción del problema
  - 4.3 Uso de la lógica de predicados
  - 4.4 Análisis (means-ends)
  - 4.5 Resolución del problema
  - 4.6 Aprendizaje del robot
  - 4.7 Planificación de tareas de Robot
  - 4.8 Problemas básicos en la planificación de tareas
  - 4.9 Sistemas expertos e ingeniería del conocimiento
  - 4.10 Problemas

#### BIBLIOGRAFÍA:

1. Groover. Robótica Industrial. Mc. Graw Hill.
2. K. S. Fu. Robótica. Mc. Graw Hill.
3. Laurence Stevens. Artificial Intelligence for the Search for the Perfect Machine. Howard W. Sams & Company.

## 4.2.10. PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES (OPTATIVA). CURSO.

### OBJETIVO:

Identificar los diferentes componentes de un sistema de procesamiento digital de señales, así como conocer y aplicar las técnicas para la implementación mediante un procesador digital de señales..

### CONTENIDO:

- 1.- Introducción al procesamiento digital de señales.
- 2.- Análisis de señales en tiempos discretos y sistemas lineales.
  - 2.1.-Análisis de Señales
  - 2.2.-Caraterísticas de Señales
  - 2.3.-Señales en Tiempo Discreto
  - 2.4.-Operaciones en Señales
  - 2.5.-Sistemas Digitales Lineales Invariantes en el tiempo
  - 2.6.-Filtros Digitales
- 3.- Diseño de filtros digitales IIR.
  - 3.1.-Diseño de Filtros Digitales
  - 3.2.-Aproximación de Filtros Análogos
  - 3.3.-Transformación Bilineal
  - 3.4.-Ecuaciones de Diseño
- 4.- Diseño de filtros digitales FIR.
  - 4.1.-Propiedades de Filtros FIR
  - 4.2.-Diseño de Filtros FIR
  - 4.3.-Ecuaciones de Diseño de Filtros FIR
- 5.- Aplicaciones usando Procesadores Digitales de Señales (DSP's)
  - 5.1.-Uso de un DSP en la Automatización de un Proceso de aplicación Industrial

### BIBLIOGRAFIA:

- 1.- J.Defatta y otros. Digital Signal Processing. Ed.. John Wiley.
- 2.- Proakis J. Digital Signal Processing :Principles, algorithms and applications. New York. Mc. Millan.
- 3.- John I Deller. Discrete- time processing of speech signal. Ed. Mc. Millan.

## SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realizar investigación documental de los diversos temas en bibliografía especializada.
- Realizar investigación experimental de los temas de esta materia.
- Realizar investigación en el diseño de experimentos relacionados a los temas.
- Obtener soluciones analíticas y experimentales de problemas específicos relacionados a los diferentes temas.
- Realizar investigación documental de los diversos temas en revistas con arbitraje internacional.
- Exposición de videos relacionados con la temática del curso.
- Implantación de programas de computadora para la solución de problemas.
- Realizar prácticas de laboratorio relacionadas con los temas del curso.
- Realizar visitas a empresas productoras de bienes y servicios relacionadas con el ramo de la electrónica.
- Desarrollo de proyectos conjuntos entre varias materias para evitar la sobrecarga de alumnos.
- Utilizar simuladores en computadora.

## SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Evaluar informes escritos de las investigaciones realizadas.
- Evaluar los problemas asignados propiciando su discusión en clase.
- Evaluar prácticas realizadas a través de una supervisión continua en el desarrollo y conclusiones de las mismas.
- Evaluar la participación en clase a través de la participación en la solución de problemas.
- Evaluar problemas resueltos con la ayuda de computadora.
- Evaluación de proyectos finales que conjunten varios temas de la materia y de otras materias de la especialidad.

## **NOMBRE DE LOS PARTICIPANTES:**

Ing. José Idilberto Vega González	I. T. QUERETARO
Dr. Alberto Tijerina Araiza	I. T. LA LAGUNA
Dr. Hugo Calleja Gjumlích	CENIDET
Dr. Juan Delgado Romero	I. T. MORELIA
Ing. Fausto J. Virgen Ponce	I. T. CIUDAD MADERO
Ing. Luis Gerardo Flores Rodríguez	I. T. SALTILLO
M. en C. Alain Cesar González García	I. T. TOLUCA
M. en C. José Juan Rodríguez Loera	I. T. NUEVO LAREDO
M. en C. Sergio Jiménez García	I. T. TOLUCA