

**I. identificadores del Programa:**

<b>Carrera:</b> INGENIERIA EN MECATRÓNICA	<b>Depto:</b> INDUSTRIAL Y MANUFACTURA	
<b>Materia:</b> Sensores y Servomotores	<b>Clave:</b> IIM370896	<b>No. Créditos:</b> 8
<b>Tipo:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Curso <input type="checkbox"/> Taller <input type="checkbox"/> Seminario <input checked="" type="checkbox"/> Laboratorio	Horas: <input type="checkbox"/> 6 H <input type="checkbox"/> 2 H <input type="checkbox"/> 4 H	
<b>Nivel:</b> AVANZADO	Totales	Teoría Práctica
<b>Carácter:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Obligatorio <input type="checkbox"/> Optativa <input type="checkbox"/> Electiva		

**II. Ubicación:**

Antecedentes	Clave	Consecuente	Clave
Electrónica Digital	IEC224296	Robótica	IIM431396
Requisitos			

**III. Antecedentes:**

Conocimientos: conocimiento en electrónica digital y análoga, a su vez de el funcionamiento servomotores de AC y CA,
Habilidades y destrezas: Toma de apuntes y métodos de estudio; fundamentos de investigación bibliografica; habilidades intermedias para elaborar e interpretar dibujos, bosquejos y diagramas.
Actitudes y valores: Deseos de aprender; Actitud de participación Activa; Creatividad e inovación; Apertura a nuevos enfoques y posibilidades; Disposición a trabajar de manera individual y en equipo.

**IV Propósito:**

Que el alumno posea el conocimiento de sensores y servomotores disponibles en el mercado de la automatización, para su adecuada selección e integración con otros elementos tales como PLC's, robots, etc.
--

**V. Objetivos: Compromisos formativos e informativos**

Conocimientos: El alumno conocerá y comprenderá los fundamentos y alcances de los sensores y servomotores en su aplicación, así como su importancia en la Industria. Conocerá y valorara los elementos de la currícula de su carrera especifica. Conocerá y aplicara técnicas de análisis y planteamiento de problemas en diferentes modalidades conjugando todo un
---

sistema de Ingeniería utilizando sensores y servomotores.
Habilidades y destrezas: Manejo de técnicas y herramientas para el análisis de problemas en la utilización de sensores y servomotores, el trabajo en equipo, la comunicación verbal y escrita, así como el manejo de proyectos.
Actitudes y valores: Ética como estudiante y como futuro Ingeniero; Creativo; Proactivo; Trabajo en equipo; Liderazgo; Responsabilidad personal y social; Espíritu emprendedor; Compromiso de finalizar sus estudios.
Problemas que puede solucionar: adecuada selección e integración de tecnología de automatización

## VI. Condiciones de operación

Espacio: <input type="checkbox"/> Típica <input type="checkbox"/> Maquinaria <input checked="" type="checkbox"/> Prácticas		
Aula: <input checked="" type="checkbox"/> Seminario <input type="checkbox"/> Conferencia <input type="checkbox"/> Multimedia	Taller: <input type="checkbox"/> Herramientas <input type="checkbox"/> Creación	Laboratorios <input type="checkbox"/> Experimental <input checked="" type="checkbox"/> Simulación <input checked="" type="checkbox"/> Cómputo
Otro:		
Población No. Deseable: 20		Máximo: 25
Mobiliario: <input checked="" type="checkbox"/> Mesabanco <input type="checkbox"/> Restiradores <input checked="" type="checkbox"/> Mesas Otro:		
Material educativo de uso frecuente: <input type="checkbox"/> Rotafolio <input checked="" type="checkbox"/> Proyector de acetatos <input checked="" type="checkbox"/> Video		
Otro:		

## VII. Contenidos y tiempos estimados

Contenido / actividad / evaluación	Sesión	Fecha
1 Introducción 1.1 Convertidores digital a analógico (DAC) y analógico a digital (ADC). 1.2 Características del convertidor digital a analógico 1.3 Características del convertidor analógico a digital 1.4 Proceso de conversión digital a analógico 1.5 Salida de voltaje del convertidor digital a analógico 1.6 Convertidor digital a analógico multiplicador 1.7 Convertidor digital a analógico de 8 bits; el DAC-08. 1.8 Compatibilidad con los microprocesadores 1.9 Convertidores integradores analógico a digital 1.10 Convertidor analógico a digital por aproximación 1.11 Convertidores analógico a digital para microprocesadores 1.12 Convertidores flash o paralelo 1.13 Respuesta a la frecuencia de los convertidores analógico a digital 1.14 Diseño electrónico 1.15 Introducción al diseño electrónico 1.16 Integración de sistemas analógicos con digitales 1.17 Simuladores electrónicos: PSPICE 1.18 Desarrollo de circuitos impresos por computadora	6semanas	Semana 1-6
2 Sensores y Servomotores 2.1 Sensores: Clasificación	6 semanas	Semana 7-12

- 2.2 Características generales de los sensores
  - 2.2.1 Características estáticas
  - 2.2.2 Características dinámicas
- 2.3 Transductores de posición: Conceptos generales
- 2.4 Detectores de proximidad
  - 2.4.1 Conceptos generales
  - 2.4.2 Detectores inductivos
  - 2.4.3 Detectores capacitivos
  - 2.4.4 Detectores ópticos
  - 2.4.5 Detectores ultrasónicos
  - 2.4.6 Criterios de selección
- 2.5 Medidores de posición o distancia
  - 2.5.1 Potenciómetros
  - 2.5.2 Encoders
  - 2.5.3 Sincros y resolvers
  - 2.5.4 Inductosyn
  - 2.5.5 Sensores láser
  - 2.5.6 Sensores ultrasónicos
  - 2.5.7 Sensores magnetoestrictivos
- 2.6 Medidores de pequeños desplazamientos y deformaciones
  - 2.6.1 Transformadores diferenciales
  - 2.6.2 Galgas extensométricas
  - 2.6.3 Transductores piezoeléctricos
- 2.7 Transductores de velocidad
  - 2.7.1 dinamo tacométrica
  - 2.7.2 Generadores de impulso
- 2.8 Acelerómetros
- 2.9 Transductores de fuerza y par
- 2.10 Transductores de temperatura
  - 2.10.1 Termostatos
  - 2.10.2 Termopares
  - 2.10.3 Termorresistencias Pt100
  - 2.10.4 Termorresistencias PTC y NTC
  - 2.10.5 Pirómetro de radiación
- 2.11 Transductores de presión
- 2.12 Transductores de caudal
  - 2.12.1 Medidores por efecto Venturi
  - 2.12.2 Medidores por presión dinámica
  - 2.12.3 Medidores por velocidad y por inducción
  - 2.12.4 Medidores volumétricos
- 2.13 Transductores de nivel
  - 2.13.1 Transductores todo o nada
  - 2.13.2 Transductores por presión
  - 2.13.3 Transductores por flotador
  - 2.13.4 Transductores ultrasónico
- 2.14 Accionamientos: Clasificación
- 2.15 Accionamientos eléctricos
  - 2.15.1 Reles y contactores
  - 2.15.2 Servomotores de CC
  - 2.15.3 Servomotores de CA
  - 2.15.4 Motores paso a paso

<p><b>3 Interfaces de entrada / salida</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Introducción</li> <li>3.2 Tipos de interfaces de E/S</li> <li>3.3 Entradas / salidas digitales</li> <li>3.4 Entradas lógicas <ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1 Entradas de CC PNP</li> <li>3.4.2 Entradas de CC NPN</li> <li>3.4.3 Entradas de CA</li> </ul> </li> <li>3.5 Salidas lógicas <ul style="list-style-type: none"> <li>3.5.1 Salidas de CC PNP</li> <li>3.5.2 Salidas de CC NPN</li> <li>3.5.3 Salidas por rele</li> <li>3.5.4 Salidas estáticas de CA</li> </ul> </li> <li>3.6 Entradas / salidas analógicas</li> <li>3.7 Conversión D/A <ul style="list-style-type: none"> <li>3.7.1 Convertidores unipolares</li> <li>3.7.2 Convertidores con signo</li> </ul> </li> <li>3.8 Conversión A/D <ul style="list-style-type: none"> <li>3.8.1 Adaptación de señal y circuito de S&amp;H</li> <li>3.8.2 Convertidores basados en contador</li> <li>3.8.3 Convertidor de aproximaciones sucesivas</li> <li>3.8.4 Convertidor de doble rampa de integración</li> </ul> </li> <li>3.9 Interfaces para entradas lógicas</li> <li>3.10 Interfaces para salidas analógicas</li> </ul>	<p>4 semanas</p>	<p>Semana 13-16</p>
--	------------------	---------------------

### III. Metodología y estrategias didácticas

#### 1. Metodología Institucional:

- a) Elaboración de ensayos, monografías e investigaciones (según el nivel) consultando fuentes bibliográficas, hemerograficas, y "on line".
- b) Elaboración de reportes de lectura de artículos actuales y relevantes a la materia en lengua inglesa.

#### 2. Metodología y estrategias recomendadas para el curso:

- |                  |   |  |   |
|------------------|---|--|---|
| A. Exposiciones  | <input type="checkbox"/> Docente                          | <input checked="" type="checkbox"/> Alumno     | <input checked="" type="checkbox"/> Equipo                        |
| B. Investigación | <input type="checkbox"/> Documental                       | <input type="checkbox"/> Campo                 | <input checked="" type="checkbox"/> Aplicable                     |
| C. Discusión     | Textos  | <input type="checkbox"/> Problemas             | <input type="checkbox"/> Proyectos <input type="checkbox"/> Casos |
| D. Proyecto      | Diseño  | <input checked="" type="checkbox"/> Evaluación |   |
| E. Talleres      | <input type="checkbox"/> Diseño                           |  | <input type="checkbox"/> Evaluación                               |
| F. Laboratorio   | <input checked="" type="checkbox"/> Práctica demostrativa |  | <input type="checkbox"/> Experimentación                          |
| G. Prácticas     | <input checked="" type="checkbox"/> En Aula* (simulación) |  | <input type="checkbox"/> "In situ"                                |
| H. Otro:         | Especifique:  |  |   |

\*En laboratorio de  
cómputo

## IX. Criterios de evaluación y acreditación

<b>A) Institucionales para la acreditación:</b>		
¾ Acreditación mínima de 80% de las clases programadas.		
¾ Entrega oportuna de trabajos.		
¾ Pago de derechos.		
¾ Calificación ordinaria mínima de 7.0.		
¾ Permite el examen de título:	<u>  x  </u> Sí	<u>    </u> No
<b>B) Evaluación del curso:</b>		
¾ Ensayos y Reportes de Lecturas:	10	%
¾ Otros trabajos de investigación:		%
¾ Exámenes parciales:	35	%
¾ Reportes de lectura:		%
¾ Prácticas:	25	%
¾ Participación:		%
¾ Otros:		
o Proyecto:	20	%
o Examen departamental:		%
o Tareas:	10	%

## X. Bibliografía

A) Bibliografía Obligatoria
Balcells & Romeral. (1998). Autómatas programables. Alfa omega-Marcombo. Groover (1987). Automation Production systems, and Computer Integrated Manufacturing. Prntice-Hall Varios Autores. (1983). Transductores Y medidores electrónicos: Serie mundo electrónico. Ed. Marcombo
B) Bibliografía complementaria y de apoyo Norton, Harry. (1984). Sensores y analizadores. Ed. Gustavo Gili Michel, G. (1990). Autómatas programables industriales. Ed, Marcombo

## XI. Observaciones y características relevantes del curso

--

## XII. Perfil deseable del docente

Maestro en ciencias en automatización industrial o Ph.d en Automatización
---

### **XIII. Institucionalización**

Coordinador de la carrera: M.C. Luis Ricardo Vidal Portilla	
Coordinador de academia: M.C. Raúl Ñeco Caberta	
Jefe del Departamento: Dr. Salvador A. Noriega Morales	
Fecha de elaboración: Octubre 2002	Fecha de revisión: 2005