

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

<b>ESCUELA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS CARRERA: INGENIERÍA MECATRÓNICA ESPECIALIDAD: COORDINACIÓN: ACADEMIA DE MECATRÓNICA DEPARTAMENTO:</b>	<b>ASIGNATURA: MECATRÓNICA VIII (DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE DISPOSITIVOS MECATRÓNICOS) CLAVE: IMMEC80976 SEMESTRE: NOVENO CREDITOS: 10 VIGENTE: JULIO 2000 TIPO DE ASIGNATURA: TEÓRICO-PRÁCTICA MODALIDAD: ESCOLARIZADA</b>	
<p><b>FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA</b></p> <p>La integración de tecnologías para la obtención de dispositivos y sistemas funcionales de alto rendimiento y de bajo costo, ha obligado a los ingenieros a tener una preparación multidisciplinaria que les permite interactuar eficientemente con los procesos y sistemas modernos.</p> <p>En esta asignatura se logra la integración de diversos conocimientos adquiridos en asignaturas como Control, Modelado y Simulación, Sensores y Actuadores, Dinámica de Mecanismos y Electrónica I y II, entre otras. Lo que permitirá al alumno diseñar, construir y controlar dispositivos de naturaleza mecánica y electrónica, proporcionándole las bases para la asignatura de Mecatrónica XI (Diseño de sistemas mecatrónicos).</p> <p>En la enseñanza de esta asignatura es recomendable el trabajo de equipo en el laboratorio y el desarrollo de prototipos por parte de los alumnos con la guía del profesor.</p> <p style="text-align: center;"><b>OBJETIVO DE LA ASIGNATURA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno aplicará diferentes elementos como son: manejadores y actuadores, dispositivos de control, motores convertidores de movimiento, mecanismos, estructuras y las computadoras personales, en el análisis y diseño y construcción de componentes, para sistemas Mecatrónicos complejos.</li> </ul>		
<b>TIEMPOS TOTALES ASIGNADOS: HRS/SEMESTRE: 90 HRS/SEMANA : 6 HRS/TEORÍA/SEMESTRE: 60 HRS/PRÁCTICA/SEMESTRE: 30</b>	<b>PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: ACADEMIA DE MECATRÓNICA REVISADO POR: SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA APROBADO POR: C.T.C.E.12 DE MARZO DE 1999</b>	<b>AUTORIZADO POR: LA COMISIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL C.G.C. / 24 DE MAYO DE 1999</b>

No. UNIDAD: **I**

NOMBRE: **MANEJADORES Y ACTUADORES EN MECATRÓNICA.**

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno analizará las partes esenciales de un sistema mecatrónico.
- El alumno clasificará y aplicará los manejadores y actuadores en un sistema mecatrónico.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
1.1	<b>Introducción.</b>	Exposición oral por parte del profesor usando pizarrón y acetatos.	1		1	1B, 2B, 3B
1.2	<b>Sistemas mecatrónicos.</b>		1.5		1.5	
1.3	<b>Manejadores y actuadores.</b> 1.3.1 Definición 1.3.2 Clasificación.	Resolución de ejercicios en clase, por parte del profesor.  Ejercicios para realizarse por el estudiante fuera de clase.	1.5		1.5	
SUBTOTAL			4	0	4	

<b>No. UNIDAD: II</b>		<b>NOMBRE: DISPOSITIVOS DE CONTROL.</b>				
<b>OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno identificará y analizará el funcionamiento de los principales dispositivos de control empleados en sistemas mecatrónicos.</li> <li>• El alumno modelará y controlará un sistema con dispositivos electrónicos.</li> <li>• El alumno evaluará las características de dispositivos de control para una aplicación específica.</li> <li>• El alumno aplicará los dispositivos de control, para regular una variable de un sistema de control.</li> </ul>						
<b># DE TEMA</b>	<b>TEMAS</b>	<b>INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA</b>	<b>H/T</b>	<b>H/P</b>	<b>E.C.</b>	<b>CLAVE</b>
2.1	<b>Electrohidráulicos.</b>	Exposición oral por parte del profesor usando pizarrón y acetatos.	2		2	1B, 2B, 3B, 6C, 7C
2.2	<b>Electroneumáticos.</b>	Resolución de ejercicios en clase, por parte del profesor.	2	2	2	
2.3	<b>Control de manejadores eléctricos.</b>	Ejercicios para realizarse por el estudiante fuera de clase.	3		3	
2.4	<b>Convertidores, trozeadores, inversores y cicloconvertidores.</b>	Realización de prácticas de laboratorio.	3	2	3	
<b>SUBTOTAL</b>			<b>10</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	

<b>No. UNIDAD: III</b>		<b>NOMBRE: SISTEMAS DE MOVIMIENTO LINEAL.</b>				
<b>OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno analizará la estructura y funcionamiento de los sistemas de movimiento lineal.</li> <li>• El alumno diseñará el manejador para un sistema de movimiento lineal.</li> <li>• El alumno construirá un actuador lineal, para una aplicación específica.</li> </ul>						
<b># DE TEMA</b>	<b>TEMAS</b>	<b>INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA</b>	<b>H/T</b>	<b>H/P</b>	<b>E.C.</b>	<b>CLAVE</b>
3.1	<b>Cilindro neumático.</b>	Exposición oral por parte del profesor usando pizarrón y acetatos.	1		1	1B, 2B, 6C
3.2	<b>Diafragmas neumáticos.</b>	Resolución de ejercicios en clase, por parte del profesor.	1	2	1	
3.2	<b>Cilindros hidráulicos.</b>		1	2	1	
3.4	<b>Actuadores directos lineales eléctricos.</b>	Ejercicios para realizarse por el estudiante fuera de clase.	1	2	1	
3.5	<b>Seloides.</b>	Realización de prácticas de laboratorio.	2		2	
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	

No. UNIDAD: IV		NOMBRE: MANEJADORES ROTACIONALES.				
OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno identificará las características y funcionamiento de los manejadores rotacionales.</li> <li>• El alumno diseñará y aplicará el sistema de control para manejadores rotacionales eléctricos.</li> </ul>						
# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
4.1	<b>Motores neumáticos.</b>	Exposición oral por parte del profesor usando pizarrón y acetatos.	2		2	1B, 2B, 3B, 6C, 4C
4.2	<b>Motores hidráulicos.</b>		2	2	2	
4.3	<b>Motores de corriente directa.</b>	Resolución de ejercicios en clase, por parte del profesor.	4	2	4	
	4.3.1 Manejadores de velocidad variable 4.3.2 Servomotores de corriente directa.	Ejercicios para realizarse por el estudiante fuera de clase.				
4.4	<b>Motores de corriente alterna.</b>		2	2	2	
	4.4.1 Motores de inducción. 4.4.2 Manejadores de velocidad variable.	Realización de prácticas de laboratorio.				
4.5	<b>Motores a pasos.</b>		2	2	2	
SUBTOTAL			12	8	12	

<b>No. UNIDAD: V</b>		<b>NOMBRE: CONVERTIDORES DE MOVIMIENTO.</b>				
<b>OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno seleccionará los dispositivos de conversión de movimiento empleados en dispositivos mecatrónicos.</li> <li>• El alumno identificará el dispositivo más adecuado para una aplicación.</li> <li>• El alumno diseñará y construirá un convertidor de movimiento para una planificación de movimiento específica.</li> </ul>						
<b># DE TEMA</b>	<b>TEMAS</b>	<b>INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA</b>	<b>H/T</b>	<b>H/P</b>	<b>E.C.</b>	<b>CLAVE</b>
5.1	<b>Convertidores de movimiento de relación fija.</b>	Exposición oral por parte del profesor usando pizarrón y acetatos.	4	2	4	1B, 2B, 8C
5.2	<b>Levas.</b>	Resolución de ejercicios en clase, por parte del profesor.	2		2	
5.3	<b>Sistema eslabonado.</b>	Ejercicios para realizarse por el estudiante fuera de clase.  Realización de prácticas de laboratorio.	2		2	
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	

<b>No. UNIDAD: VI</b>		<b>NOMBRE: SISTEMAS MECÁNICOS Y DISEÑO.</b>				
<b>OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno aplicará los enfoques de mecatrónica y de las ingenierías clásicas para la solución de problemas.</li> <li>• El alumno establecerá y aplicará el proceso de diseño de sistemas y dispositivos mecatrónicos.</li> </ul>						
<b># DE TEMA</b>	<b>TEMAS</b>	<b>INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA</b>	<b>H/T</b>	<b>H/P</b>	<b>E.C.</b>	<b>CLAVE</b>
6.1	<b>Introducción.</b>	Exposición oral frente al grupo.	0.5	0	0.5	IB
6.2	<b>Ingenierías clásicas y mecatrónica.</b>	Exposición utilizando el pizarrón.	0.5		0.5	
6.3	<b>El punto de vista de mecatrónica.</b>	Apoyo mediante el uso de acetatos.	1		1	
6.4	<b>Control.</b>	Resolución de ejercicios en clase, por parte del profesor.	0.5		0.5	
6.5	<b>El proceso de diseño.</b>	Ejercicios para realizarse por el estudiante fuera de clase.	0.5		0.5	
6.6	<b>Tipos de diseño.</b>		1		1	
		SUBTOTAL	4	0	4	

No. UNIDAD: VII		NOMBRE: MECANISMOS				
OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno analizará las principales funciones de un mecanismo y evaluará los efectos de las diferentes condiciones del mismo.</li> <li>• El alumno modelará y simulará mecanismos de aplicación específica.</li> </ul>						
# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
7.1	<b>Introducción.</b>	Exposición oral frente al grupo.	1		1	1B, 2B
7.2	<b>Funciones de los mecanismos.</b>	Exposición utilizando el pizarrón.	1		1	
7.3	<b>Condiciones de operación.</b>	Apoyo mediante el uso de acetatos.	1		1	
7.4	<b>Diseño.</b>	Resolución de ejercicios en clase, por parte del profesor.	1	4	1	
7.5	<b>Flexibilidad.</b>	Ejercicios para realizarse por el estudiante fuera de clase.	1		1	
7.6	<b>Modelado y simulación.</b>	Realización de prácticas de laboratorio.	1		1	
SUBTOTAL			6	4	6	

<b>No. UNIDAD: VIII</b>		<b>NOMBRE: ESTRUCTURAS</b>				
<b>OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno analizará las principales funciones y evaluará los efectos de las condiciones de operación de una estructura.</li> <li>• El alumno modelará una estructura.</li> </ul>						
<b># DE TEMA</b>	<b>TEMAS</b>	<b>INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA</b>	<b>H/T</b>	<b>H/P</b>	<b>E.C.</b>	<b>CLAVE</b>
8.1	<b>Introducción.</b>	Exposición oral frente al grupo.	1		1	1B, 8C
8.2	<b>Funciones de las estructuras.</b>	Exposición utilizando el pizarrón.	1		1	
8.3	<b>Condiciones de operación.</b>	Apoyo mediante el uso de acetatos.	1		1	
8.4	<b>Flexibilidad.</b>	Resolución de ejercicios en clase, por parte del profesor.	1		1	
8.5	<b>Modelado de estructuras.</b>	Ejercicios para realizarse por el estudiante fuera de clase.  Realización de prácticas de laboratorio.	2	2	2	
<b>SUBTOTAL</b>			<b>6</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	

No. UNIDAD: IX		NOMBRE: INTERFACE HOMBRE MÁQUINA				
OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno analizará y evaluará los factores humanos e industriales que determinan los sistemas de información.</li> <li>• El alumno analizará el proceso de información y sus requisitos.</li> <li>• El alumno analizará y aplicará las características de un sistema de información.</li> </ul>						
# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
9.1	<b>Introducción.</b>	Exposición oral frente al grupo.	1		1	1B
9.2	<b>Diseño industrial y factores humanos.</b>	Exposición utilizando el pizarrón.	1		1	
9.3	<b>Transferencia de información.</b>	Apoyo mediante el uso de acetatos.	1	2	1	
9.4	<b>Características del sistema de información.</b>	Resolución de ejercicios en clase, por parte del profesor.  Ejercicios para realizarse por el estudiante fuera de clase.  Realización de prácticas de laboratorio.	1	2	1	
		SUBTOTAL	4	4	4	

# PRAC.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	RELACIONES DE U. TEMÁTICAS	HORAS PRAC.	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Control de un sistema mecánico usando dispositivos de control eléctrico.	II	4	LABORATORIO DE MECATRÓNICA.
2	Diseño y construcción de un actuador lineal eléctrico y/o hidráulico.	III	6	
3	Control de posición y velocidad de motores y eléctricos.	IV	8	
4	Diseño y construcción de un convertidor de movimiento.	V	2	
5	Diseño y construcción de un mecanismo.	VII	4	
6	Control y supervisión por computadora en tiempo real de un movimiento.	VIII y IX	6	

PERIODO	UNIDADES TEMÁTICAS		PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN
1	I, II, III		70% examen escrito + 20% prácticas de laboratorio + 10% tareas.
2	IV, V		70% examen escrito + 20% prácticas de laboratorio + 10% tareas.
3	VI, VII, VIII, IX		70% examen escrito + 20% prácticas de laboratorio + 10% tareas.
CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	X		BRADLEY, D. A., D. DAWSON, N. C., BURD, A. J. LOADER, <i>MECHATRONICS: ELECTRONICS IN PRODUCTS AND PROCESSES</i> , ED. CHAPMAN & HALL, LONDRES, 1991
2	X		MIU, D. K., <i>MECHATRONICS: ELECTROMECHANICS AND CONTROMECHANICS</i> , ED. SPRINGER VERLAG, BERLIN 1993
3	X		FRASER, C., J. MILNE, <i>ELECTRO-MECHANICAL ENGINEERING: AN INTEGRALED APPROACH</i> , ED. IEEE PRESS, N. Y. 1994
4		X	NOTE, Y., <i>SERVOMOTOR AND MOTION CONTROL USING DIGITAL SIGNAL PROCESSORS</i> , ED. TEXAS INSTRUMENTS PRENTICE-HALL ENGLEWOOD CLIFFS, N.J. 1990
5		X	RASSHID, M. H., <i>POWER ELECTRONICS CIRCUITS, DEVICES, AND APPLICATIONS</i> , ED. PRENTICE-HALL, ENGLEWOOD CLIFFS N.J., 1992
6		X	CREUS, A., <i>INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL</i> , ED. ALFAOMEGA MARCOMBO, MEXICO 1989
7		X	ANDERSON, W. R. <i>CONTROLLING ELECTROHYDRAULIC SYSTEMS</i> , ED. MARCEL DEKKER, INC N.Y., 1988
8		X	NORTON, R. L., <i>DISEÑO DE MAQUINARIA</i> , 1º EDICIÓN, ED. Mc GRAW-HILL, MÉXICO, 1998