

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

ESCUELA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS CARRERA: INGENIERÍA MECATRÓNICA ESPECIALIDAD: COORDINACIÓN: ACADEMIA DE MECATRÓNICA DEPARTAMENTO:	ASIGNATURA: MECATRÓNICA X (SISTEMAS DE MANUFACTURAS) CLAVE: IMME100977 SEMESTRE: NOVENO CREDITOS: 10 VIGENTE: JULIO 2000 TIPO DE ASIGNATURA: TEÓRICO/PRÁCTICA MODALIDAD: ESCOLARIZADA	
<p>FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA</p> <p>Los medios de producción han logrado una gran evolución gracias a la automatización y aplicaciones de Software que hoy en día se tiene disponibles. Actualmente es posible hacer simulaciones y llevar un control de la producción en forma más eficiente y predictiva. Por esto los diseños hechos tanto para la parte dura como para la parte suave de la manufactura, deben prever las características y propiedades que se manejan tanto dentro de la automatización como en las metodologías y estrategias de producción.</p> <p>Esta asignatura proporciona al alumno los conocimientos básicos sobre diferentes estrategias en el diseño de los Sistemas de Manufactura, y tiene como antecedentes las asignaturas de Mecatrónica VI, Mecatrónica VII, Mecatrónica IV, Dispositivos Programables y Sensores y Actuadores, además se apoya colateralmente con la asignatura de Mecatrónica VIII, Mecatrónica IX.</p> <p>La asignatura de Mecatrónica X apoya a la asignatura de Mecatrónica XI y el Trabajo Terminal.</p> <p style="text-align: center;">OBJETIVO DE LA ASIGNATURA</p> <ul style="list-style-type: none"> • El alumno analizará y evaluará la configuración y operación de un proceso de manufactura y diseñará y aplicará un sistema flexible de manufactura. 		
TIEMPOS TOTALES ASIGNADOS: HRS/SEMESTRE: 90 HRS/SEMANA: 6 HRS/TEORÍA/SEMESTRE: 60 HRS/PRÁCTICA/SEMESTRE: 30	PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: ACADEMIA DE MECATRÓNICA REVISADO POR: SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA APROBADO POR: C.T.C.E./12 DE MARZO/99	AUTORIZADO POR: LA COMISIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL C. G. C./ 24 DE MAYO DE 1999

No. UNIDAD: I**NOMBRE: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE MANUFACTURA****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno distinguirá las principales partes que conforman los Sistemas Modernos de Manufactura.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
1.1	Introducción.	Exposiciones y/o intervenciones orales.	0.5	0	0.5	1C, 2C, 3C
1.2	Conceptos y definiciones. 1.2.1 Sistemas de transferencia. 1.2.2 Estaciones de trabajo. 1.2.3 Centros de maquinado. 1.2.4 Celdas de manufactura. 1.2.5 Manejo de material.	Dibujos, diagramas, filminas, rotafolios. Pizarrón. Exámenes objetivos. Dinámicas grupales. Investigación bibliográfica. Conferencias, seminarios. NOTA: El profesor puede incrementar los apoyos didácticos de acuerdo con su criterio y las necesidades del grupo.	2.5		2.5	
		SUBTOTAL	3	0	3	

No. UNIDAD: **II**NOMBRE: **ESTRATEGIAS Y COSTOS DE AUTOMATIZACIÓN****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno evaluará las estrategias más usadas en la automatización.
- El alumno calculará los costos de manufactura.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
2.1	Introducción.	Exposiciones y/o intervenciones orales.	0.5		0.5	1C, 3C
2.2	Costos. 2.2.1 Costos de manufactura. 2.2.2 Costos de automatización.	Dibujos, diagramas, filminas, rotafolios. Pizarrón.	0.5		0.5	
2.3	Estrategias de costos. 2.3.1 Producción perdida en máquinas para ensamble. 2.3.2 Tiempo muerto en máquinas automáticas. 2.3.3 Costo de ensamble de partes defectuosas.	Exámenes objetivos. Dinámicas grupales.	1.5		1.5	
2.4	Prácticas de diseño para la automización. 2.4.1 Prácticas tradicionales. 2.4.2 Prácticas modernas para actualizar las estrategias de la automatización. 2.4.3 Prácticas modernas para ejecutar diseños para la automatización.	Investigación bibliográfica. Conferencias, seminarios. NOTA: El profesor puede incrementar los apoyos didácticos de acuerdo con su criterio y las necesidades del grupo.	1.5		1.5	
		SUBTOTAL	4	0	4	

No. UNIDAD: **III**NOMBRE: **SISTEMAS DE ENSAMBLADO****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno analizará los sistemas de ensamblado que se emplean en los procesos de manufactura.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
3.1	Introducción.	Exposiciones y/o intervenciones orales.	0.5		0.5	3C, 6C
3.2	Sistemas de ensamblado. 3.2.1 Diseño. 3.2.2 Planeación. 3.2.3 Control. 3.2.4 Elementos para modelado.	Dibujos, diagramas, filminas, rotafolios. Pizarrón. Exámenes objetivos.	2		2	
3.3	Manejo de materiales en los sistemas flexibles de ensamble.	Dinámicas grupales.	2		2	
3.4	Sistemas flexibles de ensamblado de secuencia simple. 3.4.1 Estaciones de ensamblado con bufeer central. 3.4.2 Estaciones de ensamblado con bufeer local.	Investigación bibliográfica. Conferencias, seminarios. NOTA: El profesor puede incrementar los apoyos didácticos de acuerdo con su criterio y las necesidades del grupo.	2		2	
		SUBTOTAL	6.5	2	6.5	

No. UNIDAD: IV**NOMBRE: SISTEMAS PARA MANEJO DE MATERIALES****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno analizará los sistemas de manejo de materiales.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
4.1	Introducción.	Exposiciones y/o intervenciones orales.	0.5		0.5	2C, 3C, 4C, 5C
4.2	Manipuladores y robots. 4.2.1 Grippers.	Dibujos, diagramas, filminas, rotafolios. Pizarrón.	0.5		0.5	
4.3	Dispositivos de sujeción.	Exámenes objetivos.	1		1	
4.4	Sistemas para almacenamiento de materiales. 4.4.1 Tradicionales. 4.4.2 Automatizados AS/RS.	Dinámicas grupales. Investigación bibliográfica.	1	4	1	
4.5	Conveyors. 4.5.1 Palets. 4.5.2 Vagones.	Conferencias, seminarios.	1	2	1	
4.6	Vehículos autoguiados.	NOTA: El profesor puede incrementar los apoyos didácticos de acuerdo con su criterio y las necesidades del grupo.	1		1	
4.7	Otros tipos de transportadores.		1		1	
		SUBTOTAL	6	6	6	

No. UNIDAD: V

NOMBRE: SISTEMAS FLEXIBLES DE MANUFACTURA

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno identificará y aplicará las características más importantes de un Sistema Flexible de Manufactura (FMS).

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
5.1	Introducción.	Exposiciones y/o intervenciones orales.	0.5		0.5	2C, 3C, 4C
5.2	Procedimientos de diseño para FMS. 5.2.1 Requerimientos para las máquinas herramientas. 5.2.2 Requerimientos para los Sistemas de Transportación.	Dibujos, diagramas, filminas, rotafolios. Pizarrón.	3.5	2	3.5	
5.3	Manufactura Integrada por Computadora (CIM). 5.3.1 Hardware computacional para los FMS. 5.3.2 Diseño de un proceso de manufactura asistido por computadora.	Exámenes objetivos. Dinámicas grupales. Investigación bibliográfica. Conferencias, seminarios. NOTA: El profesor puede incrementar los apoyos didácticos de acuerdo con su criterio y las necesidades del grupo.	3.5		3.5	
		SUBTOTAL	7.5	2	7.5	

No. UNIDAD: **VI**NOMBRE: **MODELOS PARA SISTEMAS FLEXIBLES DE MANUFACTURA****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno evaluará y aplicará los modelos que se emplean regularmente en el modelo de los Sistemas de Manufactura.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
6.1	Evolución de los sistemas de modelado para sistemas de manufactura.	Exposiciones y/o intervenciones orales.	0.5		0.5	6C, 8C
6.2	Aproximación del modelado.	Dibujos, diagramas, filminas, rotafolios.	0.5		0.5	
6.3	Desempeño de las herramientas para modelado.	Pizarrón.	1			
6.4	Procesos estocásticos en la manufactura.	Exámenes objetivos.	6.5	6	6.5	
	6.4.1 Modelos discretos en el tiempo. 6.4.2 Modelos continuos en el tiempo. 6.4.3 Nacimiento y muerte de los procesos de manufactura.	Dinámicas grupales. Investigación bibliográfica. Conferencias, seminarios.				
6.5	Modelado por redes de Petri.		6.5	6	6.5	
	6.5.1 Redes de Petri clásicas. 6.5.2 Redes de Petri estocásticas. 6.5.3 Redes de Petri estocásticas generalizadas.	NOTA: El profesor puede incrementar los apoyos didácticos de acuerdo con su criterio y las necesidades del grupo.				
		SUBTOTAL	15	12	15	

No. UNIDAD: VII**NOMBRE: INSPECCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno distinguirá los tipos de inspección más empleados en los FMS.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
7.1	Introducción.	Exposiciones y/o intervenciones orales.	0.5		0.5	3C, 5C
7.2	Inspección por visión artificial.	Dibujos, diagramas, filminas, rotafolios.	6	2	6	
	7.2.1 Elaboración de base de datos (patrones de comparación).	Pizarrón.				
	7.2.2 Comparación de la imagen del producto con la base de datos.	Exámenes objetivos.				
	7.2.3 Resultados de la comparación.	Dinámicas grupales.				
		Investigación bibliográfica.				
		Conferencias, seminarios.				
		NOTA: El profesor puede incrementar los apoyos didácticos de acuerdo con su criterio y las necesidades del grupo.				
		SUBTOTAL	6.5	2	6.5	

No. UNIDAD: VIII

NOMBRE: SISTEMAS COMPUTARIZADOS PARA LA MANUFACTURA.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno analizará y utilizará los sistemas computarizados para la manufactura.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
8.1	Introducción.	Exposiciones y/o intervenciones orales.	0.5	6	0.5	1C, 3C
8.2	Sistemas de control para FMS.	Dibujos, diagramas, filminas, rotafolios.	6		6	
	8.2.1 Planeación de recursos para la Manufactura (MRP II).	Pizarrón.				
8.3	Administración computarizada de un CIM.	Exámenes objetivos.	4		4	
	8.3.1 Producción de lotes.	Dinámicas grupales.				
	8.3.2 Tamaño de lote.	Investigación bibliográfica.				
	8.3.3 Tiempo de ciclo.	Conferencias, seminarios.				
8.4	Tolerancia a fallas de un CIM.	NOTA: El profesor puede incrementar los apoyos didácticos de acuerdo con su criterio y las necesidades del grupo.	1		1	
		SUBTOTAL	11.5	6	11.5	

# PRAC.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	RELACIONES DE U. TEMÁTICAS	HORAS PRAC.	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Automatización de un proceso de ensamblado.	III	2	LABORATORIO DE CENTRO INTEGRADO DE MANUFACTURA (CIM)
2	Automatización de un proceso de almacenamiento y suministro de materiales (AS/RS).	IV	4	
3	Automatización de un Sistema de Transportación.	IV	2	
4	Lay Out de un Sistema Flexible de manufactura.	V	2	
5	Modelado de un FMS empleando procesos estocásticos.	VI	6	
6	Modelado de un FMS empleando redes de Petri.	VI	6	
7	Inspección en un FMS.	VII	2	
8	Diseño y control de un proceso de manufactura en un FMS.	VIII	6	

PERIODO	UNIDADES TEMÁTICAS		PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN
1°	I, II, III, IV		70% examen + 20% prácticas + 10% tareas.
2°	V, VI		70% examen + 20% prácticas + 10% tareas.
3°	VII, VIII		70% examen + 20% prácticas + 10% tareas.
CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1		X	WILLIAMS, B., <u>MANUFACTURING FOR SURVIVAL</u> , ED. ADDISON WESLEY, PAG. 453, USA, 1996
2		X	NYMAN, L. <u>MAKING MANUFACTURING CELLS WORK</u> , ED. MC GRAW HILL, PAG. 387, USA, 1993
3		X	SOLOMAN, S., <u>AFFORDABLE AUTOMATION</u> , ED. MC. GRAW HILL, PAG. 405, USA, 1996
4		X	MALEKI, R., <u>FLEXIBLE MANUFACTURING SYSTEMS</u> , ED. PRENTICE HALL, PAG. 277, USA, 1991
5		X	ASAI, K., <u>MANUFACTURING, AUTOMATION SYSTEMS AND CIM FACTORIES</u> , ED. CHAPMAN & HALL, UK, PAG. 261, 1994
6		X	BUSACOTT, J. <u>STOCHASTIC MODELS OF MANUFACTURING SYSTEMS</u> , ED. PRENTICE HALL, PAG. 583, USA, 1993
7		X	UNDERWOOD, L., <u>INTELLIGENT MANUFACTURING</u> , ED. ADDISON WESLEY, PAG. 221, USA, 1994
8		X	DICESARE, F., <u>PRACTICE OF PETRI NETS IN MANUFACTURING</u> , ED. CHAPMAN & HALL, UK, PAG. 295, USA, 1993