

FORMATO1. DATOS DE LA ASIGNATURA

CLAVE: MPIIN-0209

Nombre de la asignatura: MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA

Línea de trabajo: COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC: 48 – TIS: 20 – TPS: 100 - Horas totales: 168 – Créditos: 6

DOC: Docencia; **TIS:** Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura. Establece información referente al lugar y fecha de elaboración y revisión, quiénes participaron en su definición y algunas observaciones académicas.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Tehuacán Junio 2011	Consejo de Posgrado de la Maestría de Ingeniería Industrial	Actualización del programa acorde al Plan de Estudios propuesto por la Dirección de Estudios de Posgrado e Investigación, DGEST.

2. Prerrequisitos y correquisitos. Se establecen las relaciones anteriores y posteriores que tiene esta asignatura con otras.

Prerrequisitos	Ninguno	Correquisitos	
----------------	---------	---------------	--

3. Objetivo de la asignatura.

Identificar, analizar, interpretar y aplicar los fundamentos de las tecnologías de maquinado no convencional, manejo de materiales, robótica, de inspección y los sistemas flexibles aplicados a la automatización de la manufactura, entendiendo su importancia, las implicaciones y las consecuencias resultantes de implantar este tipo de sistemas.

4. Aportación al perfil del graduado.

Proporciona los elementos para comprender y plantear soluciones integrales considerando las tecnologías emergentes de la manufactura, así como el manejo de herramientas de vanguardia en la solución de problemas considerando la perspectiva de la integración.

5. Contenido temático.

Unidad	Temas	Subtemas
I	Introducción a la Manufactura	1.1. Sistemas de producción 1.2. La automatización en los sistemas de producción 1.3. El trabajo manual en los sistemas de producción

		<ul style="list-style-type: none"> 1.4. Estrategias y principios de la automatización 1.5. Operaciones de manufactura 1.6. Instalaciones para la producción 1.7. Relación producto/producción
II	Integración CAD / CAM	<ul style="list-style-type: none"> 2.1. Manejo de la pantalla <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1. Dibujo 2D 2.1.2. Dibujo 3D 2.1.3. Planos mecánicos 2.2. Tipos de maquinados 2.3. Parámetros de maquinados 2.4. Simulación de maquinados 2.5. Cambiar a control numérico 2.6. Ejecución y edición en postprocesador 2.7. Enviar programa a maquina CNC 2.8. Maquinado de pieza
II	Control Numérico.	<ul style="list-style-type: none"> 3.1. Componentes y estructura de una máquina herramienta CNC <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1. Ejes de movimiento 3.1.2. Ejes complementarios 3.1.3. Sistemas de transmisión 3.1.4. Sistemas de control de posición y desplazamientos 3.1.5. Estructura y tipo de control 3.1.6. Sistema de sujeción de piezas 3.1.7. Herramientas y cambiadores automáticos 3.1.8. Arquitectura de un sistema CNC 3.2. Condiciones de mecanizado CNC <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1. Factores intervinientes 3.2.2. Parámetros a controlar 3.3. Programación CNC <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1. Estructura de un programa 3.3.2. Funciones preparatorias y auxiliares 3.3.3. Programación con Códigos G y Men torno EMCO Concept TURN 155 3.3.4. Programación con Códigos G y Men torno EMCO Concept MILL 105 3.3.5. Cambios de herramientas en torno y fresadora 3.3.6. Ciclos fijos
IV	Robótica Industrial	<ul style="list-style-type: none"> 4.1. Anatomía y atributos relativos <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1. Articulaciones y eslabones 4.1.2. Configuraciones 4.1.3. Movimiento de articulaciones 4.2. Sistema de control 4.3. Actuadores finales <ul style="list-style-type: none"> 4.3.1. Pinzas 4.3.2. Herramientas 4.4. Sensores en robótica 4.5. Aplicaciones industriales

		<p>4.5.1. Aplicaciones de manejo de materiales</p> <p>4.5.2. Operaciones de proceso</p> <p>4.5.3. Ensamble e inspección</p> <p>4.6. Programación</p> <p>4.6.1. Programación de movimientos</p> <p>4.6.1. Lenguajes de programación</p> <p>4.6.1. Programación y simulación</p>
V	Sistemas de Manejo de Materiales y Tecnologías de Identificación	<p>5.1. Sistemas de transporte de materiales</p> <p>5.1.1. Introducción al manejo de materiales</p> <p>5.1.2. Equipamiento para el transporte de materiales</p> <p>5.1.3. Análisis de los sistemas de transporte de materiales</p> <p>5.2. Sistemas de almacenamiento</p> <p>5.2.1. Estrategias de funcionamiento y ubicación de sistemas de almacenamiento</p> <p>5.2.2. Almacenamiento convencional</p> <p>5.2.3. Almacenamiento automatizado</p> <p>5.3. Identificación automática y captura de datos</p> <p>5.3.1. Tecnología de código de barras</p> <p>5.3.2. Identificación con radiofrecuencia</p>
VI	Sistemas de Manufactura Flexible (FMS)	<p>6.1. Introducción</p> <p>6.1.1. Flexibilidad</p> <p>6.1.2. Tipos</p> <p>6.2. Componentes</p> <p>6.2.1. Estaciones de trabajo</p> <p>6.2.2. Sistemas de almacenamiento y manejo de materiales</p> <p>6.2.3. Sistema de control</p> <p>6.2.4. Recursos humanos</p> <p>6.3. Aplicaciones y beneficios</p> <p>6.4. Problemas de planeación e implementación</p> <p>6.4.1. Problemas de planeación y diseño</p> <p>6.4.2. Problemas de operación</p> <p>6.5. Análisis cuantitativo</p> <p>6.5.1. Tamaño</p> <p>6.5.2. Modelo de cuello de botella</p>
VII	Integración CIM	<p>7.1. Proyecto de integración</p>

6. Metodología de desarrollo del curso.

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LA MANUFACTURA

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Identificará y analizará los conceptos modernos aplicados al	<ul style="list-style-type: none"> Identificar y evaluar los sistemas de producción. Identificar y analizar la automatización en los sistemas de producción. 	<p>1</p> <p>4</p> <p>10</p>

mejoramiento de la productividad, haciendo énfasis en la producción automatizada, como parte de un sistema de manufactura integrada por computadora.	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el trabajo manual en los sistemas de producción. • Determinar las estrategias y principios de la automatización. • Identificar y conocer las operaciones de manufactura. • Identificar las diferentes instalaciones para la producción. 	
--	--	--

UNIDAD II: INTEGRACION CAD/CAM

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Diseñara y manufacturara piezas en torno como en fresadora utilizando Software de CAD/CAM.	<ul style="list-style-type: none"> • Dibujar una pieza para maquina en un torno y en fresadora utilizando software de CAD/CAM. • Generar planos mecánicos de las piezas a maquina. • Utilizar los dibujos de las piezas, asignando herramientas y parámetros de maquinados para simular su maquinado en computadora. • Cambiar a control numérico los programas simulados y aceptados, editándolos en postprocesador CAD/CAM. 	<p>20 21 22 23 24 25 28</p>

UNIDAD III: CONTROL NUMÉRICO

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Identificará las partes principales de una maquina CNC, así como las ventajas y desventajas del uso de las maquinas CNC.</p> <p>Realizará los procedimientos de cero maquina, cero pieza y compensación de herramientas, tanto para torno como para fresadora.</p> <p>Realizará la manufactura de piezas mecánicas en torno y fresadora.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las partes de una máquina CNC. • Identificar las ventajas y desventajas de las máquinas CNC. • Conocer las precauciones y cuidados al preparar una maquina CNC. • Realizar prácticas de los procedimientos para cero maquina en torno y fresadora, considerando situaciones normales y especiales. • Realizar prácticas de los procedimientos para hacer la compensación de herramientas en el torno y fresadora. • Desarrollar un proyecto para maquina una pieza en torno y fresadora. • Editar y simular los programas desarrollados. • Ejecutar los programas desarrollados, verificando la preparación de las máquinas. 	<p>6 12 20 21 22 23 24 25 29</p>

UNIDAD IV: ROBOTICA INDUSTRIAL

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Explicará el desarrollo, funcionamiento y	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la anatomía, configuración, clasificación y los diferentes atributos relacionados con brazos robóticos 	<p>5 9</p>

<p>aplicación de los robots.</p> <p>Determinará las trayectorias y velocidades de trabajo así como las capacidades de carga.</p> <p>Programará y operará mediante la solución de un problema real.</p>	<p>industriales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los diferentes sistema de control aplicados a la robótica industrial (controlador y teach pendant) • Identificar los diferentes tipos de actuadores finales que realizan el proceso programado. • Identificar y analizar los diferentes sensores y las alternativas de movimiento de las articulaciones aplicados a la robótica • Identificar las diferentes aplicaciones de la robótica en procesos industriales • Conocer y analizar los diferentes lenguajes de programación para robótica industrial • Programar el brazo robot manualmente mediante el teach pendant. • Programar el brazo robot mediante el lenguaje Melfa-Basic. 	<p>14 26 30</p>
--	--	--

UNIDAD V: SISTEMAS DE MANEJO DE MATERIALES Y TECNOLOGÍAS DE IDENTIFICACIÓN

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Identificará y analizará los diferentes sistemas de manejo de materiales y las tecnologías de identificación de productos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los principios y limitaciones de un sistema de inspección por visión. • Analizar las condiciones ambientales del área de inspección. • Generar el patrón de inspección de una pieza con un sistema de visión • Realizar la programación de almacenes automáticos. • Realizar el seguimiento de código de materiales a través de cada una de las estaciones de trabajo de una celda de manufactura flexible. 	<p>8</p>

UNIDAD VI: SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE (FMS)

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Programará y operará una celda de manufactura flexible</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Preparar, preparar y operar las estaciones que conforman la celda de manufactura flexible. • Programar y operar integralmente la celda de manufactura flexible. 	<p>2 3 7 8 15 16 17 18 19 27</p>

UNIDAD VII: INTEGRACION CIM

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Realizará la</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Integrar mediante un proyecto final simulando un 	<p>27</p>

integración de la celda de manufactura flexible mediante la simulación de un proceso industrial.	proceso industrial la celda de manufactura flexible.	28 29
--	--	------------------------

7. Sugerencias de evaluación.

La evaluación de la asignatura se hará con base en la siguiente estructura:

Aéreas	Técnicas de evaluación	Ponderación
Conocimientos	Exámenes escritos	30 %
Habilidades	Participación en clase	10 %
	Prácticas de laboratorio	25 %
	Asistencia a clase y a prácticas	10 %
Productos	Proyecto de integración	25 %
Total		100 %

8. Bibliografía y Software de apoyo.

Referencias bibliográficas

1. ASKIN Ronald G., Standridge Charles R. (1993). **Modeling and analysis of manufacturing systems**. John Wiley & Sons, Inc. Canada.
2. BAUMGARTNER, H.; Knischewski, K.; Wieding, H. (1991). **CIM Consideraciones Básicas. Automatización de la Producción**. Marcombo – Siemens. Alemania.
3. CHANG, Tien Chien (1990). **Expert Process Planning for Manufacturing**. Addison Wesley Publishing. Reading, MA. USA.
4. CHANG, Tien Chien (1986). **An Introduction to Automated Process Planning Systems**. Prentice Hall. Englewood, CA. USA.
5. CRAIG John J. (2006). **Robótica**. Tercera Edición. Pearson Educación. México.
6. CRUZ, Fernando (2007). **Control Numérico y Programación. Sistemas de Fabricación de Máquinas Automatizadas** (1ª Edición). España. Marcombo.
7. GREENWOOD Nigel R. (1988). **Implementing flexible manufacturing systems**. Halsted Press. New York. USA.
8. GROOVER, Mikell P. (2003). **Automation, Production Systems and Computer-Aided Manufacturing**. Third Edition. Prentice Hall. USA.
9. GROOVER, Mikell P., Nagel Roger, N., Weiss Mitchell, Odray Nicholas G. (1986). **Industrial Robotics. Technology, programming and applications**. McGrawHill, Inc. USA.
10. GROOVER, Mikell P. (2004). **Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, Procesos y Sistemas**. McGraw Hill – Interamericana. México.
11. HUNT V. Daniel (1989). **Computer integrated manufacturing Handbook**. Chapman & Hall. Great Britain.
12. INTARTAGLIA, R. y Lecoq, P. (1988). **Guía del control numérico de máquina herramienta**. Paraninfo. España.
13. KOREN, Yoram (1983). **Computer Control of Manufacturing**. McGraw Hill. International Editions. Singapore.
14. OLLERO Aníbal (2007). **Robótica. Manipuladores y robots móviles**. Marcombo – alfaomega. Mexico.
15. ZANG, Hang-Chao; Alting, Leo (1994). **Computerized Manufacturing, Process Planning Systems**. First Edition. Chapman & Hall. Great Britain.

Manuales

15. FESTO Didactic GmbH & Co. (2002), **Distribution Station Manual**. Denkendorf, Alemania.
16. FESTO Didactic GmbH & Co. (2002), **Handling Station Manual**. Denkendorf, Alemania.
17. FESTO Didactic GmbH & Co. (2002), **Testing Station Manual**. Denkendorf, Alemania.
18. FESTO Didactic GmbH & Co. (2002), **Robot Station Manual**. Denkendorf, Alemania.
19. FESTO Didactic GmbH & Co. (2002), **Sorting Station Manual**. Denkendorf, Alemania.
20. EMCO Maier Ges.m.b.H. (2003), **Manual de Descripción del Software. EMCO WinCAM Torneado**. Austria.
21. EMCO Maier Ges.m.b.H. (2003). **Manual de Descripción del Software. EMCO WinNC Fanuc 21 TB**. Austria.
22. EMCO Maier Ges.m.b.H. (2003). **Manual de Descripción de la Máquina: Torno Industrial de Control Numérico Controlado por PC EMCO Concept TURN 105**. Austria.
23. EMCO Maier Ges.m.b.H. (2003). **Manual de Descripción del Software. EMCO WinCAM Fresado**. Austria.
24. EMCO Maier Ges.m.b.H. (2003), **Manual de Descripción del Software. EMCO WinNC Fanuc 21 MB**. Austria.
25. EMCO Maier Ges.m.b.H. (2003). **Manual de Descripción de la Máquina: Fresadora Industrial de Control Numérico Controlada por PC EMCO Concept MILL 105**. Austria.
26. MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION, Ltd. (2005). **Mitsubishi Industrial Robot Instruction Manual**. Japón.

Software

27. **SIEMENS SIMATIC STEP 7 - 300**. Programmable Controller System Manual.
28. **WinCAM by EMCO**. Para la aplicación de CAD/CAM en el torneado y fresado de piezas.
29. **WinNC Fanuc 21 MB y TB**. Para la generación de listado de instrucciones y programación de las máquinas CNC
30. **CIROS Automation Studio**. Simulación de procesos industriales en tiempo real.

9. Actividades propuestas.

En el Laboratorio de Manufactura del Departamento de Ingeniería Industrial se cuenta con un sistema flexible de manufactura FMS 500 y se consideran realizar prácticas de:

Unidad	Actividad
II, III	<ul style="list-style-type: none">✓ Diseñar y manufacturar virtualmente una pieza mecánica en fresadora y torno CNC EMCO✓ Programación del diseño y maquinado mediante códigos alfanuméricos CNC✓ Importar programa y puesta a punto de maquina CNC✓ Simular y ejecutar programa✓ Maquinar piezas
IV	<ul style="list-style-type: none">✓ Programación y puesta en marcha de robot R2 AVJ Mitsubishi✓ Carga y descarga de maquinas de CNC mediante brazo robot
V, VI	<ul style="list-style-type: none">✓ Programación y puesta en marcha de estación de distribución✓ Programación y puesta en marcha de estación de manipulación✓ Programación y puesta en marcha de estación de proceso✓ Programación y puesta en marcha de estación de proceso✓ Programación y puesta en marcha de estación de clasificación

VII	✓ Integración de sistema de manufactura flexible FMS 500

10. Nombre y firma del catedrático responsable.

M. C. JUAN CARLOS VASQUEZ JIMENEZ