

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Manufactura Integrada
Carrera:	Ingeniería Mecánica
Clave de la asignatura:	DMD – 1304
(Créditos) SATCA ¹	2 – 3 – 5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Mecánico los elementos para la comprensión y planteamiento de soluciones integrales, tomando en cuenta las tecnologías emergentes de manufactura.

Para integrarla se ha hecho un análisis del área de manufactura e ingeniería de materiales, identificando los temas que tienen una mayor aplicación en el quehacer profesional de este ingeniero.

Puesto que esta materia no dará soporte a otras más, directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta al final de la trayectoria escolar. De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de los temas: preparación y programación de máquinas CNC, robots, sistemas de inspección con visión, almacenes automáticos, integración de una celda de manufactura flexible y un proyecto de manufactura.

Intención didáctica.

Se organiza el temario, en cinco unidades, agrupando los contenidos conceptuales de cada unidad al inicio de la misma y su aplicación al final de la ella desarrollando una práctica relacionada, excepto en la última donde se integran todos los conceptos abordados, cristalizados a través de un proyecto.

Se abordan los conceptos preparación y programación de máquinas de CNC, para operar tornos y centros de maquinado al comienzo del curso, buscando adquirir las habilidades necesarias para interactuar con estos equipos, utilizando los códigos, ciclos enlatados y estructura de programación del CNC.

En la segunda unidad se inicia con la adquisición de los conocimientos y desarrollo de habilidades para programar y operar un robot, manipulando el teach

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

box y/o a través de un programa de computadora. En la práctica de esta unidad, el estudiante desarrollará una rutina con el robot, en forma grupal, donde aplicará todos los conceptos del tema.

La tercera unidad tendrá como objetivo, configurar un sistema de inspección por visión, a través de la generación de patrones de inspección, cuidando las condiciones ambientales, aplicado a la aceptación o rechazo de piezas manufacturadas en tornos de CNC.

En la cuarta unidad, el estudiante elaborará la configuración de un pedido de material en el almacén del CIM, aplicando criterios de codificación, programación de materiales y políticas de trabajo, finalizando con una corrida productiva de integración, interpretando y monitoreando las señales del proceso en cada una de las estaciones de la celda.

En la quinta unidad el estudiante integrará todos los conceptos y habilidades adquiridos en las unidades anteriores, para desarrollar un proyecto de manufactura, en forma individual ó grupal que le permita dar un cierre a la materia mostrándola como útil por sí misma en su desempeño profesional.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la investigación de temas relacionados con las unidades, fomentar el trabajo en equipo, desarrollo de habilidades para la experimentación con cambio de parámetros, apoyo en conocimientos y habilidades adquiridos previamente tales como: programación, identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja.

En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de los parámetros a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas en el ámbito industrial, para que el estudiante se acostumbre a reconocerlos. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean reales o virtuales.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía. Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <p>Programar y operar todas las estaciones y celdas de manufactura que integran el sistema, en forma eficiente y segura, obteniendo un producto de calidad en cada corrida productiva.</p> <p>Tomar decisiones, con base en los elementos teóricos adquiridos, que permitan reducir consumos de energía, optimizando los procesos de manufactura, inspección, ensamble, transporte y manipulación de materiales.</p>	<p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Capacidad crítica y autocrítica b) Trabajo en equipo c) Habilidades interpersonales <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Búsqueda del logro
--	---

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
I. T. de Orizaba. Del 16 al 20 de Enero de 2012	Academia de Ingeniería Mecánica	Integración del módulo de especialidad de Diseño Mecánico para la carrera de Ingeniería Mecánica con enfoque en competencias.

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

Elaborar piezas utilizando máquinas CNC, asimismo podrá operar y programar un Sistema de Manufactura Integrada por Computadora (CIM).

Tomar decisiones, con base en los elementos teóricos adquiridos, que permitan reducir consumos de energía.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Modelar piezas mecánicas en 3D, utilizando paquetes computacionales.
- Leer e interpretación de planos para manufactura.
- Diseñar algoritmos y estructuración de programas para computadora
- Seleccionar materiales para maquinados.
- Calcular velocidades de corte y avance, para torneado y fresado.
- Programar PLC's e interpretación de señales de entrada y salida.
- Aplicar conceptos básicos de neumática e hidráulica, y elementos de control de mando y su simbología.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	PROGRAMACION Y OPERACION DE MAQUINAS CNC	<ul style="list-style-type: none">○ Conceptos generales.○ Reglas de seguridad.○ Procedimiento para elaborar una pieza en máquina de CNC.○ Procedimiento para la preparación de la máquina de CNC.○ Estructura de un programa de CNC.○ Códigos G y M, S, T y F.○ Códigos de subrutinas.○ Ciclos enlatados.
2	PROGRAMACION Y OPERACION DE ROBOTS	<ul style="list-style-type: none">○ Conceptos generales.○ Procedimiento de búsqueda de home.○ Manejo del Teach box.○ Estructura y desarrollo de un programa.○ Transferencia de programas al controlador.○ Definición y enseñanza de variables (posiciones).

3	SISTEMAS DE INSPECCION CON VISION	<ul style="list-style-type: none"> ○ Principios y limitaciones de un sistema de inspección con visión. ○ Condiciones ambientales del área de inspección. ○ Generación de patrones de inspección de piezas. ○ Inspeccionar piezas con patrones generados.
4	ALMACENES AUTOMATICOS E INTEGRACION DE CELDA DE MANUFACTURA FLEXIBLE	<ul style="list-style-type: none"> ○ Criterios de codificación ○ Programación de materiales. ○ Políticas de trabajo. ○ Establecer comunicación entre las estaciones de la celda. ○ Programar una corrida de producción. ○ Interpretar y monitorear las señales del proceso. ○ Arrancar cada una de las estaciones de la celda. ○ Realizar el procedimiento de integración de la celda de manufactura flexible.
5	PROYECTO DE MANUFACTURA	<ul style="list-style-type: none"> ○ Proyecto que integrará los conocimientos adquiridos en este curso y los anteriores relacionados.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

- Propiciar actividades de investigación relacionadas con el temario, a través de fuentes como bibliografía e internet.
- Fomentar el trabajo en equipo, en el desarrollo de actividades como elaboración de programas de CNC y robótica, llegando hasta la simulación.
- Fomentar la participación del estudiante en la optimización de los programas creados y de los procedimientos realizados.
- Realizar actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, como cambio de parámetros, comandos, número de corridas, patrones, intensidad luminosa, filtros etc.
- Relacionar el contenido del temario con el cuidado del medio ambiente, tocando temas como manejo de desechos sólidos, contaminación de aguas residuales y preservación del medio ambiente.
- Relacionar los temas de la asignatura con otras del plan de estudios, para impulsar un enfoque multidisciplinario.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:
 1. Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
 2. Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
 3. Proyectos desarrollados como el maquinado de piezas programadas manualmente, operación y programación de robots, considerando señales de entrada y salida, generación de interfaces de control del proceso y generación de un patrón de inspección por visión.
 4. Carga, transferencia y simulación de programas, en forma grupal e individual.
 5. Realización de integración de la celda de manufactura.
 6. Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Programación y Operación de Máquinas CNC.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
El estudiante programará y operará las máquinas de CNC, utilizando los ciclos enlatados más importantes.	<ul style="list-style-type: none">• Buscar y seleccionar dibujos industriales de elementos mecánicos.• Establecer características de fabricación de las piezas como tolerancias, tipos de roscas, acabados, biseles, redondeos, etc., para considerarlos en la programación.• Establecer modo de sujeción de materiales, secuencias de operación de maquinado y tipos de herramientas.• Realizar programa de maquinado, considerando el cero pieza, aplicación de refrigerante y velocidad de giro y avance de acuerdo al material.• Verificar programa en el simulador de la máquina y hacer primera corrida paso a paso.

Unidad 2: Programación y Operación de Robots

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
El estudiante programará y operará un robot.	<ul style="list-style-type: none">• Realizar procedimiento de home con el teach pendant y con la computadora.• Hacer programa para que el robot tome un material de la banda transportadora y lo coloque en la máquina.• Verificar estructura del programa, compilarlo y enviarlo al controlador.• Realizar procedimiento de grabación de posiciones con el teach pendant y la PC.• Correr programa desde el teach y la PC.

Unidad 3: Sistemas de Inspección con Visión.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
El estudiante configurará un sistema de inspección por visión.	<ul style="list-style-type: none">• Generar patrones de inspección con visión y realizar la inspección, aplicados al control de calidad de piezas manufacturadas.

Unidad 4: Almacenes Automáticos e Integración de Celda de Manufactura Flexible.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
El estudiante configurará un sistema de almacenamiento automático y realizará una corrida de integración en el CIM.	<ul style="list-style-type: none">• Configurar los códigos de corridas productivas en el sistema del almacén y hacer la solicitud de piezas a fabricar.• Preparar cada estación del CIM, para realizar la integración del sistema.

Unidad 5: Proyecto de Manufactura.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
El estudiante desarrollará un proyecto de manufactura.	<ul style="list-style-type: none">Integrar los conocimientos adquiridos en este curso y los anteriores de otras asignaturas relacionadas, para desarrollar un proyecto de manufactura.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION,
HERNANDEZ HERNANDEZ ABRAHAM, HERNANDEZ VILLALOBOS
ABRAHAM
Editorial Thomson Learning
2. FUNDAMENTOS DE MANUFACTURA
MODERNA MIKELL P. GROOVER
Ed. Prentice Hall
3. MANUALES DEL CIM
4. NUMERICAL CONTROL PART
PROGRAMMING CHILDS,
JAMES J.
Industrial Press
5. SOFTWARE: WVunic, Robcomm3, LModsoft, Ispot, 4M.
6. TECNOLOGIA DE LAS MAQUINAS
HERRAMIENTAS, KRAR / CHECK
Ed. Alfa omega.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS (aquí sólo describen brevemente, queda pendiente la descripción con detalle).

- Descripción y análisis de las partes que integran la celda flexible de manufactura.
- Operación y programación de cada una de las estaciones de la celda de manufactura flexible.
- Transferencia de programas en cada estación.
- Determinación de señales de entrada y salida en cada estación.
- Realización de una corrida productiva.