

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>Manufactura Avanzada</b>
Carrera: <b>Ingeniería Mecatrónica</b>
Clave de la asignatura: <b>MTS-0525</b>
Horas teoría-horas práctica-créditos: <b>1-4-6</b>

## 2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
Instituto Tecnológico de Reynosa, del 6 al 10 de diciembre del 2004.	Representante de las academias de ingeniería Mecatrónica de los Institutos Tecnológicos.	Reunión nacional de evaluación curricular de la carrera de Ingeniería Mecatrónica
Institutos Tecnológicos de La Laguna; Durango y Querétaro, de enero a marzo del 2005	Academias de Ingeniería Mecatrónica	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Toluca del 16 al 20 de mayo del 2005	Comité de consolidación de la carrera de Ingeniería Mecatrónica	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Mecatrónica

### 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

#### a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Dibujo Asistido por Computadora	- Elaboración de dibujos en 2D y 3D. - Interpretación de planos mecánicos.	Seminario de mecatrónica	- Integración entre diseño-proyecto-manufactura de sistemas de ingeniería
Procesos de fabricación	- Fundamentos del corte de los metales. - Procesos que provocan desprendimiento de viruta.		
Controles lógicos Programables	- Conexión de entradas y salidas.		
Termofluidos	- Introducción a la Mecánica de fluidos.		
Circuitos Hidráulicos y Neumáticos	- Conceptos básicos de Neumática e Hidráulica. - Elementos de Control de mando y su simbología.		

#### b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

Proporcionar 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 desde una perspectiva de diseño mecatrónico.

### 4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

- Elaborará piezas mecánicas utilizando máquinas de CNC y software CAD/CAM.
- Operará y programará un sistema de Manufactura Integrada por Computadora (SIM).
- Manufacturará el proyecto final de la carrera.

## 5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Programación de maquinas CNC	1.1 Partes principales de una máquina de CNC. 1.2 Procedimiento para la elaboración de una pieza en una maquina CNC 1.2.1 Precauciones y cuidados al preparar una maquina CNC. 1.2.2 Procedimiento para cero maquina en torno y fresadora 1.2.3 Precauciones y que hacer cuando la maquina esta fuera de carrera 1.2.4 Procedimiento y criterios para determinar el cero pieza en torno y fresadora 1.2.5 Procedimiento para hacer la compensación de herramientas en torno y fresadora 1.2.6 Desarrollo de criterios sobre las diferentes formas de preparación de las maquinas CNC. 1.3 Calculo de los parámetros de corte 1.4 Estructura de un programa CNC 1.4.1 Códigos g de preparación. 1.4.2 Códigos g de programación simple. 1.4.3 Códigos m. 1.4.4 Códigos s, t y f 1.4.5 Códigos de parámetros de corte. 1.4.6 Códigos de subrutinas 1.4.7 Ciclos enlatados
2	Programación con CAD-CAM	2.1 Manejo de la pantalla 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

## 5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
3	Sistema de inspección con visión	3.1 Principios y limitaciones de un sistema de inspección con visión 3.2 Condiciones ambientales del área de inspección 3.3 Generación de patrones de inspección de piezas
4	Almacenes automáticos	4.1 Criterios de codificación 4.2 Programación de materiales 4.3 Políticas de trabajo
5	Integración de Celda de Manufactura Flexible	5.1 Comunicación entre las estaciones de la celda 5.2 Programación de producción 5.3 Interpretación y monitoreo de señales del proceso 5.4 Arranque de cada una de las estaciones de la celda 5.5 Robots
6	Generación de pantallas de control del proceso	6.1 Herramientas de la interfase 6.2 Dibujo de objetos 6.3 Ligas entre objetos y señales de PLC'S 6.4 Jerarquías de accesos de edición

## 6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Procesos que provocan desprendimiento de viruta.
- Fundamentos de corte de los metales.
- Interpretación de planos mecánicos.
- Uso apropiado de diversos instrumentos de medición.
- Dominio del dibujo asistido por computadora.
- Sistemas de coordenadas rectangulares y polares, trigonometría, concepto de velocidad angular, velocidad tangencial, sistemas de unidades.
- Conocimiento del concepto de algoritmo
- Conocimiento de las propiedades de los materiales.
- Conocimientos fundamentales de plc's
- Motores mecánicos
- Principios de fluidos hidráulicos
- Manejo de aire comprimido
- Seguridad industrial
- Conceptos básicos de neumática e hidráulica
- Válvulas de control

## 7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Mencionar aspectos básicos de seguridad en operación de maquinas de CNC y SIM.
- Desarrollar proyectos de cada tema en grupos de máximo 3 personas.
- Reporte escrito de cada práctica realizada por cada alumno.
- Realizar físicamente las piezas proyectadas
- Exposición de las piezas maquinadas por los grupos con la coordinación de los profesores que impartieron la clase.
- Visitar empresas que usen sistemas avanzados de manufactura
- Utilizar el software actualizado de CAD/CAM CAE etc.

## 8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Exámenes escritos.
- Presentar las piezas maquinadas dentro de la norma de calidad y tolerancia planeada
- Corrida de integración de la celda de manufactura flexible
- Presentar informes escritos de las visitas industriales

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: PROGRAMACIÓN DE MAQUINAS CNC

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante identificará las partes principales de una maquina CNC, así como las ventajas y desventajas del uso de las maquinas CNC.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar las partes de una maquina CNC.</li><li>• Identificar las ventajas y desventajas de las maquinas CNC.</li></ul>	1
Realizará los procedimientos de cero maquina, cero pieza y compensación de herramientas, tanto para torno como para Centro de Maquinado.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer las precauciones y cuidados al preparar una maquina CNC.</li><li>• Realizar prácticas de los procedimientos para cero maquina en Torno y Centro de Maquinado, considerando situaciones normales y especiales (fuera de carrera).</li><li>• Realizar prácticas de los procedimientos para hacer la compensación de herramientas en el Torno y Centro de Maquinado.</li></ul>	3 4
Maquinara piezas tanto en Torno	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollar un proyecto para maquinar una pieza en Torno y otra en el Centro de Maquinado.</li><li>• Editar y simular los programas desarrollados.</li><li>• Ejecutar los programas desarrollados, verificando la preparación de las maquinas.</li></ul>	5

como en Centro de Maquinado.		
------------------------------	--	--

## Unidad 2: Programación con CAD/CAM

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Maquinará piezas tanto en Torno como en Centro de Maquinado utilizando Software de CAD/CAM.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dibujar una pieza para maquinar en un Torno y otra en el Centro de Maquinado utilizando software de CAD/CAM.</li> <li>Generar planos mecánicos de las piezas a maquinar.</li> <li>Utilizar los dibujos de las piezas, asignando herramientas y parámetros de maquinados para simular su maquinado en computadora.</li> <li>Cambiar a control Numérico los programas simulados y aceptados, editándolos en postprocesador CAD/CAM.</li> <li>Ejecutar los programas desarrollados, verificando la preparación de las maquinas.</li> </ul>	<p>3</p> <p>4</p> <p>6</p> <p>7</p>

## Unidad 3: Sistemas de Inspección por Visión

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Generará patrones de inspección por visión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer los principios y limitaciones de un sistema de inspección por visión.</li> <li>Analizar las condiciones ambientales del área de inspección.</li> <li>Generar el patrón de inspección de una pieza con un sistema de visión.</li> </ul>	<p>3</p> <p>7</p>

## Unidad 4: Almacenes Automáticos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Aplicará los criterios de codificación de piezas en la programación de Almacenes Automáticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar la programación de Almacenes Automáticos.</li> <li>Realizar el seguimiento de código de materiales a través de cada una de las estaciones de trabajo de una Celda de Manufactura Flexible.</li> </ul>	<p>3</p> <p>7</p>

## Unidad 5: Integración de Celda de Manufactura Flexible

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Programará y operará una Celda de Manufactura Flexible.	<ul style="list-style-type: none"><li>Preparar las estaciones que conforman la Celda de Manufactura Flexible.</li><li>Programar y Operar la Celda de Manufactura Flexible.</li></ul>	2 3 7

## Unidad 6: Generación de Pantallas de Control de Procesos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Diseñará las Interfaces para monitorear el proceso de producción.	<ul style="list-style-type: none"><li>Dibujar en computadora (Wvunic) una pantalla para monitorear una Celda de Manufactura Flexible.</li><li>Establecer ligas entre las señales de PLC's y los objetos del dibujo generado.</li><li>Operar la Interfase generada.</li></ul>	3 7

## 10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Krar / Check, *Tecnología de Las Maquinas Herramienta*, Ed. Alfaomega
2. Mikell P. Groover, *Fundamentos de Manufactura Moderna*, Ed. Prentice May
3. Manuales del CIM
4. Morpin Poblet, José, *Sistemas CAD/CAM/CAE, Diseño y Fabricación por Computador*, Ed. Marcombo
5. Childs, James J., *Numerical Control Part Programming*, Industrial Press
6. Mc Mahon, Chris; Browne, Jimmie, *CAD/CAM: Principles, Practice and Manufacturing Management*, Ed. Addison-Wesley
7. *Software: VISI-CAD, WVUNIC, ROBCOMM3, LMODSOFT, ISPO, TPROGRAMACIÓN CNC*

## 11. PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Prácticas de los procedimientos de preparación de máquina (cero máquina, cero pieza y compensación de herramientas).
- Prácticas de maquinados simples en torno y fresa
- Prácticas de dibujo de piezas y generación de código máquina con herramientas de CAM.
- Prácticas de fabricación de piezas desarrolladas en CAD/CAM
- Prácticas de generación de programas para robot con trayectorias simples y considerando señales de i/o con plc's y maquinas cnc.
- Prácticas de generación de patrones de inspección con visión
- Prácticas de programación de almacenes automáticos
- Práctica de seguimiento manual de los códigos de los materiales en cada estación y simulando el proceso
- Prácticas de programación básica de plc's
- Prácticas de integración de la celda de manufactura flexible
- Prácticas de generación de pantallas de control del proceso