

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	<b>Manufactura avanzada</b>
Carrera :	<b>Ingeniería Electromecánica</b>
Clave de la asignatura :	<b>AUD-1505</b>
SATCA <sup>1</sup>	<b>2-3-5</b>

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero electromecánico los conocimientos y habilidades necesarias para el diseño y fabricación de productos, proporcionando las herramientas suficientes para manufacturar elementos y componentes utilizando procesos avanzados de manufactura, para el diseño, implementación y mejoras de sistemas integrados de manufactura mediante la utilización de nuevas tecnologías en el desarrollo de nuevos procesos en la industria

El curso se desarrolla de manera teórico-práctico dando énfasis en la práctica que permita corroborar la teoría, por lo que se tiene la necesidad de aplicar los conocimientos en el diseño, simulación y fabricación de partes manufacturadas en equipos reales.

Dado que esta materia involucra los conocimientos de otras materias cursadas para poder aplicar los conocimientos para diseño de partes cumpliendo con las normas de fabricación requerida que hoy en día se encuentran en el sector industrial y de servicio, es programada para ser cursada en el séptimo semestre de la carrera.

### **Intención didáctica.**

El contenido temático se organiza en 5 unidades, en la primera unidad se tendrá una visión de las operaciones de maquinado para la manufactura de una pieza determinada por medio del control numérico y su aplicación en los procesos de manufactura.

En la segunda unidad se induce al alumno a analizar las piezas diseñadas de acuerdo a las características de las superficies y al material con que debe fabricarse.

En la tercera unidad el alumno analizará las superficies a maquinar para establecer las trayectorias de herramientas tomando en cuenta la geometría de la pieza y de la herramienta.

---

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

En la cuarta unidad el alumno se induce en la aplicación de lenguajes de programación para torno y máquinas de 3 ejes aplicando los códigos de programación.

En la quinta unidad se usaran software de diseño asistido por computadora y de manufactura asistida por computadora para generar programas de control numérico que se apliquen en torno y fresadora.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo,

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

#### Competencias específicas:

- Diseñar piezas en dos y tres dimensiones para establecer el método de manufactura utilizando programas de diseño asistido por computadora
- Desarrollar programas de control numérico de acuerdo al diseño de piezas de acuerdo con el método de fabricación, el material y las herramientas para su fabricación utilizando programas de manufactura asistida por computadora. En torno y en fresadora.
- Aplicar los conocimientos de diseño, proceso de fabricación, metrología y normalización en los diseños y el método de manufactura
- Utilizar las características de los materiales para tomar las mejores decisiones de fabricación

#### Competencias genéricas:

##### Competencias instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de planificar y organizar.
- Conocimientos del área de estudio y la profesión
- Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y comunicación
- Habilidad para innovar, proyectar, modificar, actualizar y transferir tecnología en equipos, maquinaria e instalaciones mecánicas
- Buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
- Capacidad para tomar decisiones
- Conocimiento de una segunda lengua

##### Competencias interpersonales

- Capacidad crítica y autocrítica
- Capacidad de trabajo en equipo
- Habilidades interpersonales
- Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios
- Compromiso ético
- Habilidad para trabajar en un ambiente laboral

##### Competencias sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades de investigación
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Liderazgo
- Habilidad para trabajar en forma autónoma
- Capacidad para diseñar y gestionar proyectos
- Iniciativa y espíritu emprendedor
- Preocupación por la calidad y el desarrollo sustentable

#### 4.- Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Zacatepec, Enero- Mayo 2015.	Integrantes de la Academia de Ingeniería Electromecánica.	Convocatoria del Departamento de Metalmeccánica.

#### 5.- Competencias previas

Utiliza apropiadamente el dibujo electromecánico en la interpretación de diferentes componentes mecánicos.

Interpreta y aplica las dimensiones geométricas y tolerancias.

Selecciona materiales y herramientas para el desbaste de diferentes procesos de maquinado.

Determina las velocidades de avance y corte para los diferentes tipos de materiales y procesos de maquinado.

Diseña, analiza y utiliza la programación CNC .

Utiliza diferentes paquetes computacionales para el diseño mecánico.

## 6.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción a la manufactura avanzada	1.1 Análisis de operación maquinado 1.2 Metodología para la manufactura de una pieza determinada 1.3 Control numérico y su aplicación en los procesos de manufactura
2	Análisis y diseño de pieza	2.1 Análisis de las superficies a maquinar 2.1.1 Análisis de tolerancias geométricas 2.1.1 Análisis de material. 2.2 Selección de herramientas y parámetros de corte. 2.2.1 Tipos de herramientas 2.2.2 Material para herramienta de corte 2.2.3 Parámetros de corte 2.2.3.1 Avance 2.2.3.2 Velocidad de corte 2.2.3.3 Profundidad de corte (Análisis de superficies) 2.3 Análisis y selección del material de pieza
3	Definición de trayectorias de herramienta	3.1 Superficies a maquinar 3.2 Geometría de la herramienta 3.3 Trayectorias de herramientas y soluciones alternas
4	Lenguajes de programación para torno y máquinas de 3 ejes	4.1 Lenguajes de programación para torno 4.2 Lenguajes de programación para máquinas de 3 ejes 4.3 Estructura del programa

		4.4 Códigos para programación
5	Uso de programas CAD-CAM	5.1 Manejo de la pantalla 5.1.1 Dibujo 2D 5.1.2 Dibujo 3D 5.1.3 Planos mecánicos 5.2 Tipos de maquinados 5.3 Parámetros de maquinados 5.4 Simulación de maquinados 5.5 Cambiar a control numérico 5.6 Ejecución y edición en postprocesador 5.7 Enviar programa a máquina CNC 5.8 Maquinado de pieza. 5.9 Operación de las máquinas control numérico (Torno y fresadora).

## 7.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: **Introducción a la Manufactura Avanzada**

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender la importancia de los procesos para la fabricación de piezas mecánicas.</li> <li>• Conocer las aplicaciones de los sistemas de control numérico para fabricación de piezas.</li> <li>• Proponer un método de fabricación de acuerdo al diseño de la pieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar los procesos de fabricación que utilizan control numérico</li> <li>• Identificar las partes principales de las máquinas herramienta convencionales y de control numérico</li> <li>• Consultar manuales de máquinas herramienta modernas</li> <li>• Realizar visitas a talleres para la identificación de las máquinas herramientas</li> <li>• Identificar los procesos de manufactura en piezas reales cotejando con el dibujo</li> </ul>

### Unidad 2: **Análisis y diseño de pieza**

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el tipo de material a utilizar para la manufactura de la pieza de acuerdo al diseño.</li> <li>• Aplicar las tolerancias dimensionales y acabado de las</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar diseños de partes para identificar el material y las dimensiones de la materia prima necesaria para su fabricación.</li> <li>• Seleccionar de catálogos de materiales el mejor para la elaboración de piezas.</li> </ul>

### Unidad 3: Definición de trayectorias de herramienta

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinar las trayectorias de maquinado de la herramienta de acuerdo a la geometría del dibujo considerando las tolerancias y acabados</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar los materiales de las herramientas de corte</li><li>• Determinar a través de catálogos, tablas o formulas los parámetros de corte.</li><li>• Determinar los puntos de desbaste y acabado aplicando geometría y trigonometría.</li></ul>

### Unidad 4: Definición de trayectorias de herramienta

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo de programas para maquinado en maquinas CNC de tres ejes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar la estructura de un programa de CNC</li><li>• Elaborar ejercicios básicos de aplicación de programas de CNC en forma manual.</li><li>• Realizar simulaciones de maquinado</li><li>• Proyectos por equipo para generar programas de CNC</li></ul>

### Unidad 5: Definición de trayectorias de herramienta

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar piezas en torno y fresadora CNC utilizando software CAD-CAM</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar dibujos en 2D y 3D utilizando programas de diseño asistido por computadora</li><li>• Utilizar software de manufactura asistida por computadora para generar programas de CNC, para torno y fresadora</li><li>• Simular programas de CNC de torno y fresadora</li><li>• Transferir programas realizados en software a maquina para la fabricación de piezas en torno y fresadora</li></ul>

## 8. Práctica(s)

1. Procedimientos de preparación de máquina (cero máquina, cero pieza y compensación de herramientas).
2. Realizar maquinados en torno y fresa.
3. Desarrollar dibujos de piezas y generación de programas utilizando las herramientas de CAM.
4. Fabricar piezas desarrolladas en CAD/CAM para torno y fresadora

*Nota: Las prácticas pueden variar dependiendo del equipamiento con que se cuente en la institución.*

## 9. Proyecto de asignatura

Realizar una demostración técnica didáctica de la aplicación de la manufactura avanzada, desde el área eléctrica, mecánica, neumática, hidráulica, etc. de las distintas tecnologías

. Siguiendo y considerando las diferentes fases que debe contener un proyecto:

**Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.

**Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.

**Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.

**Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.



## 10. Evaluación por competencias

- Reportes de las prácticas desarrolladas, con base al formato establecido.
- Reportes de investigación documental.
- Resolución de problemas solicitados (tareas)
- Reporte de visitas industriales.
- Exámenes para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Reporte de simulaciones y conclusiones obtenidas en éstas.
- Desarrollar ensayos con base en los temas establecidos.
- Participación en clase, exposiciones de temas, resolución de problemas individuales y por equipo.
- Realizar proyecto final con una aplicación industrial
- Utilización de rubricas.
- Integrar el portafolio de evidencias (que puede ser abierto, cerrado o mixto).

## 11. 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
7. Manufacturing Management, Ed. Addison-Wesley