

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Manufactura Automotriz Avanzada
Clave de la asignatura:	MAX-2204
SATCA¹:	1-5-6
Carrera:	Ingeniería Sistemas Automotrices

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<i>Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero Sistemas Automotrices los conocimientos y habilidades necesarias para el diseño y fabricación de productos, proporcionando las herramientas suficientes para manufacturar elementos y componentes mecánicos e industriales 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.</i>
Intención didáctica
<i>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 del área automotriz e industrial 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, al material con que debe fabricarse y también el análisis materiales alternativos y sustentables. 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.</i>

¹ 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 CNC.
En la quinta unidad se usarán software de manufactura asistida por computadora para generar programas de control numérico que se apliquen en torno, fresadora y Máquinas CNC. 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, etc.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa*

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Tláhuac, del 20/11/2014	Academia de Metal Mecánica.	Reuniones de Diseño de Módulo de Especialidad para la carrera de Ing. en Sistemas Automotrices.
Instituto Tecnológico Superior de Lerdo 30 de septiembre 2021	Academia de Sistemas Automotrices.	Reuniones de diseño de la especialidad de Sistemas Automotrices para la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices

*NOTA: Programa base: Manufactura Automotriz Avanzada DMT-1603

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<i>Aplicar las normas y estándares de calidad para el Diseño y la Manufactura de elementos automotrices en beneficio al medio ambiente. El alumno conoce los tipos de Maquinados con equipos de Manufactura CNC que se puede igualar en el sector automotriz, cuidando los estándares de calidad, requeridos por el Gobierno y el sector Industrial.</i>

5. Competencias previas

Conoce los fundamentos básicos de procesos de manufactura y diseño asistido por computadora.

Conoce los fundamentos básicos de la investigación para el desarrollo de piezas automotrices e industriales normalizadas de acuerdo con las siguientes normas: ASME, AGMA, ISO, ANSI y NOM.

Interpretación y realización de planos de piezas automotrices e industriales normalizados.

6. Temario

No	Temas	Subtemas
1	Introducción a la manufactura avanzada.	1.1 Tipos, parámetros y simulación de operación de maquinado 1.2 Metodología para la manufactura de una pieza determinada 1.3 CNC y sus aplicaciones
2	Análisis para procesos de manufactura.	2.1 Análisis Superficial del material 2.2.1 Análisis y especificaciones de materiales sustentables. 2.2.2 Material para herramienta de corte. 2.2.3 Parámetros del maquinado del material. 2.2 Ahorro de Material en el Proceso de Manufactura.
3	Maquinados.	3.1 Superficies a maquinar 3.2 Geometría de la herramienta 3.2.1 Tipos de herramientas 3.2.3 Parámetros de corte 3.2.4 Avance 3.2.5 Velocidad de corte. 3.2.6 Profundidad de corte

		<p>3.3 Trayectorias de herramientas y soluciones alternas.</p> <p>3.4 Ahorro de tiempo en procesos de manufactura</p>
4	Programación para procesos de Manufactura.	<p>4.1 Lenguajes de programación para torno</p> <p>4.2 Lenguajes de programación para máquinas CNC</p> <p>4.3 Estructura del programa</p> <p>4.4 Códigos para programación</p> <p>4.4.1. Códigos g de preparación</p> <p>4.4.2. Códigos g de programación simple</p> <p>4.4.3. Códigos m</p> <p>4.4.4. Códigos s, t y f</p> <p>4.4.5. Códigos de parámetros de corte</p> <p>4.4.6. Códigos de Subrutinas</p> <p>4.4.7. Ciclos enlatados</p> <p>4.5. Programación de Materiales</p>
5	Uso de programas CAM.	<p>5.1 Tipos de maquinados</p> <p>5.2 Parámetros de maquinados</p> <p>5.3 Simulación de maquinados</p> <p>5.4 Cambiar a control numérico</p> <p>5.5 Ejecución y edición en post-procesador</p> <p>5.6 Enviar programa a máquina CNC</p> <p>5.6.1. Herramientas de la interfase</p> <p>5.6.2. Ligas entre objetos y señales de PLC'S</p> <p>5.7 Maquinado de pieza.</p> <p>5.8 Operación de las máquinas Control Numérico</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la Manufactura Avanzada.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender la importancia de los procesos para la fabricación de piezas mecánicas. - Conocer las aplicaciones de los sistemas de control numérico para fabricación de piezas. - Proponer un método de fabricación de acuerdo al diseño de la pieza. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidades de investigación. - Capacidad de análisis y síntesis. - Habilidades básicas de manejo de la computadora para la gestión, representación y tratamiento de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> - Investigar los procesos de fabricación que utilizan control numérico. - Identificar las partes principales de las máquinas herramienta convencionales y de control numérico. - Consultar manuales de máquinas herramientas modernas. - Realizar visitas a talleres para la identificación de las máquinas herramientas. - Identificar los procesos de manufactura en piezas reales cotejando con el dibujo.
2. Análisis para procesos de manufactura.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar el tipo de material a utilizar para la manufactura de la pieza de acuerdo al diseño. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar diseños de partes para identificar el material y las dimensiones de la materia prima necesaria para su fabricación.

<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar las tolerancias dimensionales y acabado de las superficies en el diseño de la pieza. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidades de investigación. - Capacidad de análisis y síntesis. - Habilidades básicas de manejo de la computadora para la gestión, representación y tratamiento de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar de catálogos de materiales el mejor para la elaboración de piezas de acuerdo al diseño. - Realizar un proyecto de investigación donde describa la secuencia de operaciones de una pieza y el material que se utilizará.
<p>3. Maquinados.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar las trayectorias de maquinado de la herramienta de acuerdo a la geometría del dibujo considerando las tolerancias y acabados. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidades de investigación. - Capacidad de análisis y síntesis. - Habilidades básicas de manejo de la computadora para la gestión, representación y tratamiento de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> - Investigar los materiales de las herramientas de corte - Determinar a través de catálogos, tablas o fórmulas los parámetros de corte. - Determinar los puntos de desbaste y acabado aplicando geometría y trigonometría.

4. Programación para procesos de Manufactura.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de programas para maquinado en máquinas CNC. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidades de investigación. - Capacidad de análisis y síntesis. - Habilidades básicas de manejo de la computadora para la gestión, representación y tratamiento de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar la estructura de un programa de CNC. - Elaborar ejercicios básicos de aplicación de programas de CNC en forma manual. - Realizar simulaciones de maquinado. - Proyectos por equipo para generar - Programas de CNC.

5. Uso de programas CAM.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar piezas en torno, fresadora, maquinas CNC utilizando software CAM. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidades de investigación. - Capacidad de análisis y síntesis. - Habilidades básicas de manejo de la computadora para la gestión, 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar software de manufactura asistida por computadora CAM para generar programas de CNC, para torno, fresadora y máquinas CNC. - Simular programas de CNC de torno y fresadora. - Transferir programas realizados en software a máquina para la fabricación de piezas en torno y fresadora.

representación y tratamiento de la información.	
---	--

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none">- Procedimientos de preparación de máquina (cero máquinas, cero piezas y compensación de herramientas).- Realizar maquinados en torno y fresa.- Desarrollar dibujos de piezas y generación de programas utilizando las herramientas de CAM.- Fabricar piezas desarrolladas en CAM para torno y fresadora.
--

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que plantee el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none">● 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-profesional, 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 escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.

Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.

Evaluación escrita para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.

Reporte de prácticas realizadas en las máquinas de CNC.

Reporte de diseño de programas de maquinado realizados en software de simulación.

Puntualidad.

Responsabilidad.

Trabajo en equipo.

Limpieza

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

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