

<p>bombas, poleas, resortes, rodamiento y engranes.</p> <p>Se le proporcionará al estudiante el conocimiento de diferentes herramientas en software y en hardware para la integración de sistemas mecánicos con la electrónica a través de la automatización y el control.</p>	
--	--

#### Unidad 4: Integración Mecatrónica

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Obtenga el conocimiento para integrar todo el conocimiento adquirido en las 3 unidades previas</p> <p>Específicamente se le proporcionará conocimiento para integrar sistemas mecánicos y electrónicos,</p> <p>Se le proporcionará al estudiante el conocimiento de diferentes herramientas en software y en hardware para la integración de sistemas mecánicos con la electrónica a través de la automatización y el control.</p>	<p>Se realizarán prácticas en el área electrónica relacionadas a la adquisición de datos, control de actuadores y automatización.</p>

### 11. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Gere James M. y Timoshenko Stephen P. Mecánica de materiales. Editorial Iberoamericana.
- Singer Ferdinand L. Resistencia de Materiales. Editorial Harla.
- Beer, Jonson. Mecánica de materiales. Editorial Mc Graw-Hill.
- Beuham P. P. and Crawford R.J. Mechanics of engineering materials. Editorial John Wiley.
- Riley w. F. And Zachary I. W. Introduction to mechanicals of materials. Editor John Wiley.
- Fitzgerald Robert W. Mecánica de materiales. Editorial Alfaomega.
- Popov, Igor P. Introducción a la mecánica de sólidos. Editorial Limusa.
- CHARLES E. KNIGHT. Programa del elemento finito para computadora personal. Depto Ing. Mecánica, instituto y universidad estatal politécnica de virginia. Blacksburg, Virginia

- Ansys Workbench Tutorial, Kent L. Lawrence, Mechanical and Aerospace Engineering University of Texas at Arlington, SDC Publications.
- Ansys Workbench tutorial, Jack Zecher, Fereydoon Dadkhah, SDC Publications
- Finite Element Simulation with ANSYS Workbench 12, Huei-Huang Lee, DC Publications
- The finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Thomas J.R. Hughes.
- Machine Design, R.S. Khurmi, J.P. Gupta, Eurasia Publishing House, 2005.
- Mechanical Engineering, Shigley's Mechanical Engineering Design, McGraw Hill, ISBN: 0-390-76487-6.
- Mechanical System Design Handbook, Osita NwoKah, CRC Press. ISBN 0-8493-8596-2.
- Mechanical Engineering Handbook, Frank Kreith, CRC Press.
- Sensor Technology Handbook, Jon Wilson, Elsevier, ISBN: 0-7506-7729-5
- Sensors Applications, H.K. Töshoff, Editorial Wiley-VCH, ISBN: 3-527-29558-5.
- Mechatronics: A Multidisciplinary Approach, W. Bolton, Pearson.

## 12. PRACTICAS PROPUESTAS

- Práctica 1. Uso y aplicación de los instrumentos mecánicos de medición de torsión y flexión.
- Práctica 2. Modelado de sólidos.
- Práctica 3. Simulación de esfuerzos.
- Práctica 4. Simulación de deflexión.
- Práctica 5. Diseño en CAD de un engrane cónico
- Práctica 6. Ensamblaje en CAD de piezas mecánicas
- Práctica 7. Análisis de movimiento en CAD
- Práctica 8. Programación de Interfaces Gráficas
- Práctica 9. Comunicación entre una tarjeta electrónica de control y la computadora.
- Práctica 10. Control de un sistema mecatrónica a través de la computadora.

## 1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	<b>Diseño y manufactura asistidos por computadora</b>
Carrera:	<b>Ingeniería Electrónica</b>
Clave de la asignatura:	<b>MEF-1203</b>
SATCA:	<b>3-2-5</b>

## 2. PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura**

La materia de Diseño y Manufactura asistidos por computadora está orientada a una rama de la ingeniería donde se preocupa por el aspecto de uso de herramientas de software para el diseño de piezas y el conocimiento de la maquinaria encargada en la producción de la misma. Para la especialidad de Mecatrónica es una inmersión en el software especializado del área y en el equipo propio de talleres de manufactura, una parte práctica muy importante que todo ingeniero con dicha especialidad debe conocer.

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero electrónico la capacidad de comprender los planos de diseño de piezas mecánicas, la capacidad de diseñar los propios y el conocimiento de integrar tales capacidades al proceso de fabricación.

Además le permite dirigir y participar en equipos de trabajo inter-disciplinarios y multidisciplinarios.

Lo anterior propicia en el estudiante el desarrollo de un pensamiento analítico, crítico, creativo y auto-regulado, con los conocimientos y las estrategias planteadas a lo largo del curso y le proporciona una visión clara sobre el diseño práctico de piezas de sistemas mecatrónicos y, habilidades para adaptarse a las diferentes áreas laborales de su competencia, dando respuesta a los requerimientos de la sociedad.

### **Intención didáctica**

El estudiante a través del conocimiento y comprensión de los conceptos más relevantes del contenido de las unidades del programa y sus temas desarrolla la competencia de analizar y diseñar circuitos electrónicos de potencia para la solución de problemas de manera grupal e individual, el desarrollo de proyectos, y su exposición en plenaria ante el grupo, la simulación de los circuitos utilizando herramientas computacionales, y trabajo en equipo para la realización de prácticas en el Laboratorio de Máquinas y Herramientas para su comprobación a través de la puesta en prácticas de sus conocimientos; y del centro de computo para utilizar el software de diseño CAD y CAM.

Esto le permite adquirir los conocimientos para el diseño y fabricación de piezas para utilizar dentro de sistemas mecatrónicos, así como las habilidades básicas en el manejo de equipo CNC y la utilización de software CAD y CAM.

Desarrolla la habilidad para identificar y resolver problemas, hacer experimentos y reportes de resultados de forma oral y escrita y hacer presentaciones utilizando las Tics para hacer presentaciones ante el grupo, al trabajo colaborativo al trabajar en equipo y hacerse responsable de su aprendizaje con responsabilidad y a la práctica de los valores

con respeto a la pluralidad y diversidad del grupo.

Esta asignatura comprende 4 unidades cuyos contenidos fueron seleccionados desde los conceptos básicos del diseño hasta la manufactura de piezas en CNC, entre otros. Que le permiten al estudiante modelar y resolver problemas típicos de la ingeniería con especialidad en Mecatrónica, así como tener los fundamentos para abordar el diseño de los sistemas mecatrónicos. Además el estudiante desarrolla su capacidad de análisis e interpretación incrementando sus habilidades de comunicación durante el trabajo en equipo.

El software de diseño a utilizar en el curso estará determinado por la disponibilidad y nivel de actualización de cada uno de los diferentes tipos de programas que se utilicen. Aunque se recomienda uno de la familia AutoCad para la segunda unidad, mientras que para la unidad 3 se recomienda alguno de la familia SolidWorks o ProEngineer.

El contenido de la unidad I, le permite conocer al estudiante los conceptos básicos del diseño y manufactura asistidos por computadora.

En la Unidad II, los temas a revisar le permiten al estudiante conocer el uso de un software de diseño 2D.

En la Unidad III, el estudiante conoce y utiliza un software de diseño 3D que le permitirá diseñar sistemas mecatrónicos.

En la Unidad IV, el estudiante conoce los conceptos de CNC necesarios para la manufactura de piezas.

La intención didáctica de las aplicaciones es que éstas se desarrollen a lo largo de cada unidad, pero que también se vayan ligando entre las unidades. Las actividades de aprendizaje recomendadas pretenden servir de ejemplo para el desarrollo de las competencias, mencionadas más adelante en este documento, y se propone adecuarlas a la especialidad y al contexto institucional.

### 3. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

#### Competencias específicas:

- Conocerá los conceptos básicos necesarios para crear e interpretar dibujos y diseños generados por computadora.
- Diseñará y modelará piezas mecánicas utilizando técnicas de CAD 2D.
- Diseñará y modelará piezas mecánicas utilizando técnicas CAD 3D.
- Explicará la necesidad del uso del control numérico computarizado (CNC), así como su uso básico.

#### Competencias genéricas:

##### Competencias Instrumentales

- Procesar e interpretar información.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Representar e interpretar modelos en diferentes formas: textual, gráfica, matemática y de circuitos.
- Pensamiento lógico, sistémico, heurístico, analítico, crítico, creativo y sintético.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Propiciar el uso de nuevas tecnologías.
- Capacidad de adaptación a nuevas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretará los códigos normalizados para máquinas de CNC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• situaciones.</li> <li>• Resolución de problemas.</li> <li>• Analizar la factibilidad de las soluciones.</li> <li>• Optimizar soluciones.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Establecer generalizaciones.</li> <li>• Argumentar con contundencia y precisión.</li> <li>• Inquietud por la calidad.</li> <li>• Administración de proyectos.</li> </ul> <p><u>Competencias Interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades interpersonales.</li> <li>• Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.</li> <li>• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.</li> <li>• Compromiso ético.</li> </ul> <p><u>Competencias Sistemáticas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender.</li> <li>• Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Liderazgo.</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li> <li>• Iniciativa y espíritu emprendedor.</li> <li>• Preocupación por la calidad.</li> <li>• Búsqueda del logro.</li> </ul>
---	--

**4. HISTORIA DEL PROGRAMA**

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Evento</b>
Instituto Tecnológico de Orizaba Enero 2011	Academia de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Orizaba Responsables: Dr. Oscar Sandoval González Dr. Ignacio Herrera Aguilar	Propuesta inicial

## 5. OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (COMPETENCIA ESPECÍFICA A DESARROLLAR EN EL CURSO)

- Conocer los conceptos básicos necesarios para crear e interpretar dibujos y diseños generados por computadora.
- Diseñar y modelar piezas mecánicas utilizando técnicas de CAD 2D.
- Diseñar y modelar piezas mecánicas utilizando técnicas CAD 3D.
- Explicar la necesidad del uso del control numérico computarizado (CNC)
- Utilizar el CNC como herramienta de manufactura
- Interpretará los códigos normalizados para máquinas de CNC.
- Dirigir y participar en equipos de trabajo interdisciplinarios y multidisciplinarios.

## 6. COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocer el uso básico de la computadora
- Conocimiento básico del uso de simuladores
- Manejo de ficheros y carpetas
- Conocimientos básicos de mecatrónica

## 7. TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción al diseño asistido por computadora	1.1. Introducción 1.2. Conceptos fundamentales sobre CAD/CAM/CAE/CIM 1.3. Consideraciones de Software y Hardware 1.4. Definición de conceptos 1.4.1. Espacio 1.4.2. Sistema de coordenadas 1.4.3. Vectores 1.4.4. Simbología 1.4.5. Entidades 1.4.6. Capas o Layers
2	Diseño 2D	2.1. Introducción al uso de Software 2.1.1. Interfaz de usuario 2.1.2. Barras y menús auxiliares 2.2. Definición de sistemas de medidas 2.2.1. Sistema métrico decimal 2.2.2. Sistema Inglés 2.3. Acotaciones 2.4. Colocación y manipulación básica de elementos 2.4.1. Líneas 2.4.2. Polígonos 2.4.3. Círculos y elipses

		2.4.4. Arcos y curvas 2.4.5. Elementos extras 2.5. Dibujo de planos 2.6. Cambios de escala 2.7. Ejemplos ilustrativos
3	Diseño 3D	3.1. A partir de diseño 2D 3.1.1. Planos y extrusiones 3.1.2. Definición de planos 3.1.3. Perfiles y chaflanes 3.2. Cuerpos 3D 3.2.1. Sólidos básicos 3.2.2. Edición de sólidos 3.3. Ensamblajes de Piezas 3.4. Mecanismos complejos
4	Manufactura asistida por computadora	4.1. Justificación del uso del CNC 4.2. Estructura y principios básicos 4.3. Códigos preparatorios de programación normalizados por ISO 4.4. Códigos auxiliares normalizados por ISO 4.5. Estructura básica de un programa en CNC 4.6. Descripción de funciones G y M 4.7. Definición del Cero de la pieza 4.8. Maquinado de piezas

## 8. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración entre los estudiantes.
- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica.

- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.
- Realizar actividades prácticas por el estudiante y en grupos de trabajo que permitan conocer e identificar las oportunidades de operación, instalación y mantenimiento de equipo electrónico de potencia en empresas.
- Dirigir actividades relacionadas con la administración de proyectos.

## 9. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Se aconseja mantener una actitud de continua observación durante todo el proceso de aprendizaje para tener información que permita encontrar las formas y momentos adecuados de evaluación, considerando a ésta como una fuente de aprendizaje y una oportunidad más para mejorar, es decir, otorgarle una función formativa.
- Es importante que la evaluación tenga distintos fines y no sólo el de asignar una calificación al estudiante. Que la evaluación sea permanente de tal manera que permita aplicar el proceso de control.
- Se sugiere implementar la evaluación sumativa.
- Otra alternativa es encargar tareas específicas en las que, con soluciones presentadas (más no entregadas) por el docente, el estudiante tenga la oportunidad de autoevaluarse contrastando sus soluciones. En esta actividad es importante que el profesor muestre su solución (por ejemplo dejándola en el escritorio) sólo hasta que esté seguro de que el estudiante tiene la propia.
- La evaluación será basada en:
  - ✓ Resultados de las prácticas realizadas y su reporte.
  - ✓ Exámenes.
  - ✓ Solución de problemas
  - ✓ Tareas y trabajos extraclase.
  - ✓ Resultados obtenidos por equipo de las visitas a las empresas.
  - ✓ Resultados de la elaboración del circuito, el diagrama, y los análisis en simulación del circuito.
  - ✓ Participación en clase.
  - ✓ Avances de proyecto y entrega del proyecto final.

## 10. UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: INTRODUCCIÓN AL DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

Competencia específica a	Actividades de Aprendizaje
--------------------------	----------------------------



<b>desarrollar</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocerá los conceptos básicos necesarios para crear e interpretar dibujos y diseños generados por computadora.</li> </ul>	<p>Investigar por equipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los conceptos fundamentales de CAD/CAM/CAE/CIM</li> <li>• Elaborar una lista del software existente en el mercado y sus características</li> <li>• Elaborar una lista del equipo mínimo necesario para la utilización de software CAD</li> <li>• Los conceptos básicos de Espacio, Símbolos. Entidades, Capas</li> </ul> <p>Realizar individualmente ejercicios con diferentes sistemas de coordenadas.</p>

### Unidad 2: DISEÑO 2D

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñará y modelará piezas mecánicas utilizando técnicas de CAD 2D.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar herramientas requeridas para el dibujo y diseño técnico.</li> <li>• Usar correctamente las escalas en esquemas técnicos</li> <li>• Dibujar construcciones geométricas precisas</li> <li>• Identificar diferentes tipos de secciones</li> <li>• Elaborar planos 2D de acuerdo a la norma.</li> </ul>

### Unidad 3: DISEÑO 3D

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñará y modelará piezas mecánicas utilizando técnicas CAD 3D.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar piezas 3D de acuerdo a la norma</li> <li>• Obtener vistas isométricas</li> </ul>