

	considerando las normas industriales.
--	---------------------------------------

Unidad 4: Diseño de un sistema mecatrónico

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Integrar conocimientos adquiridos en la carrera para proponer sistemas mecatrónicos. • Utilizar software de simulación • Utilizar dispositivos analógicos para el control de un sistema. • Sustituir partes analógicas por partes digitales 	<ul style="list-style-type: none"> • Simular los modelos desarrollados. • Modelar un motor de CA y comentar las diferencias con respecto a uno de CD • Realizar las prácticas en la secuencia propuesta.

11. FUENTES DE INFORMACIÓN

- D. M. Auslander . Mechatronics: mechanical system interfacing . Upper saddle river , n.j. , prentice hall, 1996.
- R. H. Bishop . The mechatronics handbook . Crc press, boca raton , fl , 2002.
- W. Bolton . Mechatronics : electronic control systems in mechanical engineering . 2nd ed. Harlow , longman, 1999.
- S. Cetinkunt . Mechatronics. John wiley and sons, hoboken , nj , 2007.
- R. Isermann . Mechatronic systems: fundamentals . Springer-verlag, london, 2005.
- L. J. Kamm . Understanding electro-mechanical engineering: an introduction to mechatronics . Institute of electrical and electronics engineers press, new york , 1996.
- S. E. Lyshevski . Electromechanical systems, electric machines, and applied mechatronics. Boca raton , fl , crc press, 2000.
- R.l. norton , diseño de máquinas, 1ª edición, prentice hall, méxico, 1999.
- D. Nwokah and y. Hurmuzlu , the mechanical systems design handbook: modeling, measurement, and control, crc press, boca raton , fl , 2001.
- J.e. shigley y c.r. mischke , diseño en ingeniería mecánica, 5ª edición, mcgraw-hill, méxico, 1990.

- J.e. shigley and c.r. mischke , mechanical engineering design, 6th edition, mcgraw-hill , ny , 2001.

12. PRACTICAS PROPUESTAS

- Práctica 1. Descripción de las diferentes disciplinas involucradas en un sistema mecatrónico: un robot, una máquina de CNC o un automóvil.
- Práctica 2. Control PID analógico para la posición angular de un motor de CD.
- Práctica 3. Modelado de un motor de CD y su simulación.
- Práctica 4. Modelado de un control PID y su simulación.
- Práctica 5. Adquisición de datos de posición de un motor de CD.
- Práctica 6. Lazo de control digital en microcontrolador de un motor de CD.

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Tópicos Selectos de Mecatrónica
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Clave de la asignatura:	MEF-1202
SATCA:	3-2-5

2. PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Electrónica con especialidad en Mecatrónica el conocimiento para calcular, analizar, diseñar y desarrollar dispositivos mecatrónicos, brindándole al estudiante diferentes competencias que son de gran importancia para el sector productivo y de investigación del país.

Para integrarla se ha hecho un análisis profundo de diferentes áreas que agrupan la rama de la mecatrónica, identificando los temas de mecánica de materiales, método de elemento finito, diseño mecánico y automatización como los que tienen mayor aplicación en el quehacer profesional de este ingeniero.

De manera particular, esta materia pretende abordar de una manera más profunda temas relacionados a la ingeniería mecánica con el principal objetivo de aportar a los estudiantes de Electrónica el mayor conocimiento posible mecánica y al final de curso crear una integración y relación del conocimiento mecánico con la electrónica.

Intención didáctica

Se organiza el temario, en cuatro unidades.

La primera unidad está fundamentada en la Mecánica de materiales, en donde el estudiante comprenderá el comportamiento de los cuerpos sólidos sometidos a varios tipos de carga con el objetivo de determinar los esfuerzos, deformaciones unitarias, desplazamientos en estructuras y sus componentes debido a las cargas que actúan sobre ellas. A través de esta unidad el estudiante generará la competencia de calcular y analizar dispositivos mecánicos.

La segunda unidad contempla la explicación y uso del Método de Elemento Finito, con lo cual se le brindará al estudiante el conocimiento teórico y práctico para simular a través de esta metodología el comportamiento de los cuerpos sólidos sometido a diferentes cargas como flexión, deflexión, compresión, torsión, deformaciones mecánicas, transferencia de calor, estreses térmicos y fatiga. En esta unidad se le brinda al estudiante la competencia en el uso de software especializado en elemento finito que analiza problemas relacionados a la mecánica de materiales de una forma precisa, robusta y efectiva.

La tercera unidad le brindará al estudiante el conocimiento relacionado al diseño de

maquinaria y mecanismos con lo cual serán explicados los conceptos y filosofía de diseño, también el estudiante aprenderá a implementar cálculos para determinar el diseño o elección de diferentes dispositivos mecánicos. Y finalmente se le proporcionará al estudiante los procedimientos de diseño de mecanismo a través del análisis de desplazamiento, velocidad, aceleración y fuerzas.

La última unidad tiene el principal objetivo de brindarle al estudiante la competencia de integrar el conocimiento Mecánico y Electrónico por medio de la automatización y control de dispositivos mecatrónicos.

El profesor de esta asignatura tendrá el papel de transmitirle al estudiante el conocimiento teórico y práctico con lo cual los estudiantes puedan adquirir diferentes competencias que le sean de utilidad en su desarrollo profesional.

3. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:

- Se generará la competencia para el estudiante obtenga el conocimiento para desarrollar problemas de esfuerzo unitario y de corte.
- Se generará la competencia para obtener el conocimiento en desarrollar análisis de simulación de elemento finito de piezas mecánicas en determinadas condiciones.
- Obtenga el conocimiento para calcular dispositivos mecánicos utilizados en el diseño de maquinaria. También se le proporcionará al estudiante el conocimiento relacionado al diseño de mecanismos con lo cual a través del conocimiento de los principios de desplazamiento, velocidad, aceleración y fuerza podrá ser capaz de desarrollar mecanismos.
- Específicamente se le proporcionará conocimiento para integrar sistemas mecánicos y electrónicos,

Competencias genéricas:

Competencias Instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organizar y planificar
- Habilidades básicas de manejo de la computadora
- Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas
- Solución de problemas
- Toma de decisiones.

Competencias Interpersonales

- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo
- Habilidades interpersonales
- Habilidad para trabajar en forma autónoma

Competencias Sistemáticas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades de investigación
- Capacidad de aprender
- Capacidad de generar nuevas ideas

4. HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
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)

Al término del curso el estudiante será capaz de supervisar y coordinar las etapas del análisis y diseño mecánico generalizado para todo tipo de sistemas Mecatrónicos, para con esto poder efectuar modificaciones del comportamiento dinámico y energético de estos sistemas.

6. COMPETENCIAS PREVIAS

1. Tópicos Selectos de Física
2. Mecánica Clásica
3. Programación Estructurada

7. TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Mecánica de Materiales	1.1 Introducción 1.2 Esfuerzo Normal y deformación unitaria 1.3 Elasticidad Lineal 1.3.1 Ley de Hooke 1.3.2 Razón de Poisson 1.4 Esfuerzo Cortante 1.5 Esfuerzos y Cargas permisibles 1.6 Efectos Térmicos, desajustes y deformaciones. 1.7 Torsión no uniforme 1.7.1 Esfuerzos y deformaciones unitarias en cortante puro 1.7.2 Concentraciones de Esfuerzos en Torsión. 1.8 Esfuerzo plano 1.9 Círculo de Mohr 1.10 Ley de Hooke

2	Método de Elemento Finito	2.1 Introducción a Elemento Finito 2.2 Fundamentos de Modelación con sólidos 2.3 Técnicas Avanzadas de Modelado 2.4 Técnicas de Mallado 2.5 Simulación de Esfuerzos 2.6 Simulación de Deflexión 2.7 Simulación de Deformaciones Mecánicas 2.8 Transferencia de Calor 2.9 Estreses Térmicos 2.10 Simulación de Estrés en el Plano 2.11 Simulación del comportamiento de elementos mecánicos a través de sus frecuencias naturales.
3	Diseño de Maquinaria y Mecanismos	3.1 Diseño de Maquinaria 3.1.1 Conceptos de Diseño 3.1.2 Filosofía de Diseño 3.1.3 Cálculo de Estructuras 3.1.4 Cálculo de Tuberías 3.1.5 Cálculo de bombas 3.1.6 Cálculo de Poleas 3.1.7 Cálculo de Resortes 3.1.8 Cálculo de Rodamientos 3.1.9 Cálculo de Engranajes 3.2 Diseño de mecanismos 3.2.1 Introducción a la cinemática 3.2.2 Proceso de diseño de un mecanismo 3.2.3 Análisis de desplazamiento, velocidad, aceleración y fuerzas
4	Integración Mecatrónica	4.1 Instrumentación Virtual 4.2 Automatización 4.3 Control

8. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Se le sugiere al instructor de esta materia que sea impartida desde el punto de vista de las aplicaciones de la vida real en donde pueden aplicarse el conocimiento mecánico, electrónico y de programación en una integración mecatrónica

El temario del curso está pensado en las posibles aplicaciones de la mecatrónica para resolver problemas de la vida común. Por ejemplo, se le instruirá al estudiante a crear un sistema mecatrónico desde sus bases de diseño mecánico, su análisis de deformación a través de elemento finito y el diseño de sistemas electrónicos para el control del mismo. Finalmente programarán una interfaces gráfica para controlar del sistema.

Es fundamental reforzar indirectamente sus habilidades en programación, ya que es parte fundamental de la materia.

9. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

Debido a las características de la materia, se sugiere evaluar a nivel teórico y práctico, debido a que los estudiantes deben de desarrollar conocimiento en cálculos del área mecánica, por lo cual se le recomienda al instructor realice exámenes por unidad mediante algún proyecto donde pueda evaluar el conocimiento del estudiante en cada unidad.

10. UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Mecánica de Materiales

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Se generará la competencia para el estudiante obtenga el conocimiento para desarrollar problemas de esfuerzo unitario y de corte.</p> <p>Se generará la competencia para que estudiante obtenga el conocimiento para desarrollar problemas con involucren la ley de Hooke, módulo de elasticidad y la relación de Poisson. Esto lo dará la competencia para diseñar y evaluar materiales describiendo a detalle las características de esfuerzo deformación.</p> <p>Se generará la competencia para que estudiante obtenga el conocimiento para resolver problemas en donde esté involucrada la conductividad térmica en los metales y su relación con esfuerzos y deformación.</p>	<p>El estudiante resolverá y desarrollará ejercicios que involucren los problemas afines a esta unidad.</p> <p>El estudiante calculará los esfuerzos generados por cambio de temperatura en sólidos con restricciones al desplazamiento</p> <p>El estudiante resolverá y desarrollará ejercicios usando el método de la rigidez en la solución de sistemas estáticamente indeterminados.</p> <p>Resolver problemas en donde intervengan dos o más materiales diferentes con cambio de temperatura.</p>

Unidad 2: Método de elemento finito

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Se generará la competencia para obtener el conocimiento en desarrollar análisis de simulación de elemento finito de piezas mecánicas en determinadas condiciones.</p> <p>Específicamente se pretende darle el conocimiento básico de lo que son las técnicas de elemento finito, su funcionamiento, modelación y simulación.</p> <p>El estudiante obtendrá el conocimiento de la simulación de estreses, deflexión, deformaciones mecánicas, transferencias de calor y respuesta en frecuencia de materiales mecánicos.</p> <p>A través de esta unidad el estudiante tendrá el conocimiento para evaluar a detalle cualquier modelación y diseño mecánico usando métodos de elemento finito</p>	<p>Tareas extra clase de problemas que involucren problemas afines a esta unidad y los envíe digitalizados por internet en tiempo y forma.</p> <p>Desarrollar ejercicios de modelación de sólidos y de simulación de estreses mecánicos</p> <p>Desarrollar ejercicios de Deformaciones mecánicas y térmicas.</p>

Unidad 3: Diseño de Maquinaria y Mecanismos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Obtenga el conocimiento para calcular dispositivos mecánicos utilizados en el diseño de maquinaria. También se le proporcionará al estudiante el conocimiento relacionado al diseño de mecanismos con lo cual a través del conocimiento de los principios de desplazamiento, velocidad, aceleración y fuerza podrá ser capaz de desarrollar mecanismos.</p> <p>Específicamente se le proporcionará conocimiento para que pueda desarrollar cálculos de estructuras, tuberías,</p>	<p>Se desarrollarán ejercicios en clase relacionados al cálculo de tuberías, bombas, poleas, resortes, rodamiento y engranes.</p> <p>Se desarrollarán ejercicios relacionados al diseño de mecanismos.</p> <p>Se encargaran tareas relacionadas a ejercicios para diseño de maquinaria y mecanismos.</p> <p>Se realizarán prácticas en el área electrónica relacionadas a la adquisición de datos, control de actuadores y automatización.</p>