

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Mecanismos
Carrera: Ingeniería Mecatrónica
Clave de la asignatura: MTM-0530
Horas teoría-horas práctica-créditos: 3-2-8

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
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
Instituto Tecnológico de Apizaco, del 3 de enero al 29 de abril 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	- Dibujos de elementos mecánicos (engranes, levas, eslabones)	- Diseño mecánico	- Engranés
- Matemáticas I	- Derivadas	- Robótica	- Cinemática del robot
- Matemáticas III	- Vectores	- Análisis de vibraciones	- Análisis de vibraciones en sistemas
- Dinámica	- Cinemática de la partícula y de cuerpo rígido		

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

Obtener los conocimientos para evaluar, analizar y diseñar diferentes tipos de mecanismos planos y espaciales, los cuales se emplean en la transmisión o transformación de movimientos en máquinas.

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

- Conocerá las diferentes características mecánicas y cinemáticas de los mecanismos planos y espaciales.
- Analizará y diseñará cinemáticamente mecanismos planos y espaciales que resuelvan una problemática de transmisión o transformación de movimiento.

5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Principios fundamentales.	1.1 Introducción al análisis de mecanismos. 1.2 Conceptos básicos. 1.3 Grados de libertad (movilidad). 1.4 Inversión cinemática.
2	Análisis cinemático de mecanismos planos articulados.	2.1 Análisis de posición en mecanismos de cuatro barras articuladas. 2.2 Análisis de velocidad y aceleración relativa de los eslabones y articulaciones de mecanismos planos (mecanismo Biela – Manivela – Corredera centrado y de retorno rápido, además de mecanismos de cuatro, cinco o más barras articuladas, entre otros). 2.3 Análisis de velocidad y aceleración relativa de mecanismos con eslabones guía móviles (mecanismo Whitworth, Ginebra, leva y seguidor, entre otros). 2.4 Aplicación de Software en el modelado de mecanismos planos articulados. 2.5 Aplicación de mecanismos en sistemas mecatrónicos.

5.- TEMARIO (Continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
3	Levas.	<p>3.1 Nomenclatura, clasificación y aplicación de levas y seguidores.</p> <p>3.2 Análisis de diagramas y curvas de desplazamiento, velocidad y aceleración para el seguidor.</p> <p>3.3 Diseño gráfico y analítico del perfil de levas planas (con seguidor radial, descentrado y de movimiento oscilatorio).</p> <p>3.4 Diseño de levas planas con la aplicación de Software.</p>
4	Engranajes y trenes de engranajes.	<p>4.1 Nomenclatura, clasificación y aplicación de los engranajes (rectos, cónicos y helicoidales).</p> <p>4.2 Ley fundamental del engrane.</p> <p>4.3 Análisis cinemático de trenes de engranajes (simples, compuestos y planetarios).</p>
5	Introducción a la síntesis de mecanismos.	<p>5.1 Clasificación de problemas en la síntesis de mecanismos.</p> <p>5.2 Espaciamiento de los puntos de precisión (exactitud) para la generación de funciones.</p> <p>5.3 Diseño gráfico y analítico de un mecanismo de cuatro barras articuladas como un generador de funciones y para la guía de cuerpos.</p> <p>5.4 Síntesis analítica empleando números complejos.</p> <p>5.5 Consideraciones prácticas en la síntesis de mecanismos.</p> <p>5.6 Aplicación de software en la síntesis de mecanismos.</p>

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Dibujos asistido por computadora (levas y engranes)
- Resolver problemas relacionados con:
 - a). Geometría y trigonometría.
 - b). Cálculo diferencial.
 - c). Álgebra vectorial.
 - d). Cinemática de cuerpo rígido.
 - e). Sistemas de ecuaciones lineales.

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Emplear el método de conferencia en aula, auxiliándose con láminas, proyecciones, videos y prototipos didácticos para:
 - Explicar y analizar los elementos que conforman un mecanismo, los tipos de movimientos, la movilidad e inversión cinemática.
 - Determinar la posición velocidad y la aceleración de los eslabones de un mecanismo plano por el método de centros instantáneos y polígonos vectoriales (método grafico).
 - Explicar y analizar el funcionamiento de una leva plana con diferentes tipos de seguidores.
 - Analizar un mecanismo de cuatro barras articuladas como un generador de funciones.
- Propiciar que el alumno realice investigación en la industria, en centros de investigación y en laboratorios de la institución, para mostrar con proyecciones o videos la aplicación de mecanismos (trenes de engranajes, transmisiones automotrices, manipuladores robóticos, entre otros).
- Propiciar el uso de software de aplicación (Autocad, Robert, Norton, Dynacam, Solid Works, Working Model, entre otros)

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Examen en aula.
- Participación en clase.
- Entrega de problemas de tarea.
- Exposición de las investigaciones realizadas.
- Elaboración de reportes de visitas industriales.
- Diseño, análisis cinemático y construcción de un mecanismo de precisión (proyecto final).
- Manejo de software.

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Principios Fundamentales

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante conocerá la importancia del análisis de mecanismos.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar la importancia y aplicación del análisis de mecanismos.• Investigar y analizar los conceptos básicos que se emplean en el análisis de mecanismos (tipos de eslabones, tipos de movimiento, pares cinemáticos, desplazamiento, velocidad y aceleración, discretización de mecanismos, etc.)	1 2 3 4 5 6 7 11
Identificará los elementos que conforman un mecanismo, así como los tipos de movimiento que pueden realizar.	<ul style="list-style-type: none">• Determinar los grados de libertad de mecanismos tanto en el plano como en el espacio, aplicando la ecuación de Grubler.• Analizar la inversión cinemática y aplicar la ley de Grashof.	

Unidad 2: Análisis Cinemático de Mecanismos Planos Articulados

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Analizará y determinará la posición, velocidad y aceleración de mecanismos planos, mediante un análisis gráfico, analítico y con la aplicación de software.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar aplicaciones de mecanismos en sistemas mecatrónicos. • Determinar la posición de los eslabones de un mecanismo de cuatro barras articuladas, aplicando ecuaciones de cierre. • Determinar la velocidad y aceleración relativa de los eslabones, articulaciones y guías móviles de mecanismos planos, aplicando los métodos de: centros instantáneos, diferenciación, polígonos vectoriales, matemáticas vectoriales y números complejos. • Evaluar las ventajas y desventajas de los diferentes métodos. • Analizar la cinemática de mecanismos planos articulados con la aplicación de software. 	<p>1 2 3 4 8 9 13</p>

Unidad 3: Levas

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Conocerá los diferentes mecanismos de levas y seguidores, así como su funcionamiento y aplicación.</p> <p>Diseñará, de forma gráfica, analítica y mediante la aplicación de software, el perfil de una leva plana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar la nomenclatura, clasificación y arreglos comunes de los mecanismos de leva y seguidor. • Analizar los diagramas y curvas de desplazamiento, velocidad y aceleración de acuerdo al movimiento cinemático requerido por el seguidor. • Diseñar gráfica y analíticamente el perfil de una leva plana, de acuerdo al movimiento cinemático que requiera el seguidor. • Diseñar el perfil de una leva plana con aplicación de software. 	<p>1 2 3 4 7 13</p>

Unidad 4: Engranajes y Trenes de Engranajes

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Conocerá la nomenclatura, funcionamiento y aplicación de los engranes y trenes de engranaje.</p> <p>Determinará la relación de velocidad angular de trenes de engranajes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar la nomenclatura, parámetros, clasificación, funcionamiento y aplicación de los engranes y trenes de engranaje. • Analizar la ley fundamental del engrane. • Determinar y analizar la relación de velocidades angulares de trenes de engranajes simples, compuestos y planetarios. • Investigar el acondicionamiento de señales eléctricas para obtener posición y velocidad. 	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>7</p> <p>13</p>

Unidad 5: Introducción a la Síntesis de Mecanismos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Diseñará mecanismos de cuatro barras articuladas que generen un movimiento deseado, mediante la síntesis de mecanismos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir la clasificación de los problemas en la síntesis de mecanismos. • Analizar los puntos de precisión y el espaciado mediante la teoría de Chebyshev. • Analizar y diseñar, de forma gráfica y analítica, un mecanismo de cuatro barras articuladas como un generador de funciones; para la guía de cuerpos y generación de trayectorias. • Describir y analizar la síntesis cinemática empleando números complejos. • Definir y analizar los defectos en los mecanismos, los cuales afectan la síntesis cinemática (defectos de ramificación, de orden y de Grashof). • Realizar un modelo didáctico aplicando la síntesis cinemática. 	<p>1</p> <p>3</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>12</p> <p>13</p>

10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Hamilton H. Mabie, Charles F. Reinholtz, *Mecanismos Y Dinámica De Maquinaria*, Ed. Limusa – John Wiley & Sons
2. Joseph Edward Shigley, *Kinematic Analysis Of Mechanisms*, Ed. Mc. Graw Hill
3. Joseph Edward Shigley, John – Joseph Vicker Jr., *Teoría De Máquinas Y Mecanismos*, Ed. Mc. Graw Hill
4. Guillet, *Cinemática de las Máquinas*, Ed. CECSA
5. E. A. Dijkstra, *Cinemática De Mecanismos*, Ed. Limusa
6. Burdon Paul, *Kinematics Of Planar (Linkages Mechanisms)*, Ed. Prentice Hall
7. Vento Levy, *Elementos De Mecanismos*, Ed. CECSA
8. J. Ángeles Álvarez, *Análisis Y Síntesis Cinemáticos De Sistemas Mecánicos*, Ed. Mc. Graw Hill
9. A. H. Soni, *Mechanism Synthesis*, Ed. Mc. Graw Hill
10. Justo Nieto, *Síntesis De Mecanismos*, Ed. A. C. Madrid
11. Roque Calero, José Antonio Carta, *Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Ingenieros*, Ed. Mc. Graw Hill
12. Arthur G. Erdman, George N Sandor, *Diseño De Mecanismos, Análisis Y Síntesis*, Ed. Prentice Hall
13. Robert L. Norton, *Diseño de Maquinaria*, Ed: Mc. Graw Hill

11. PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Determinar la velocidad angular en trenes de engranajes.
- Diseñar y construir un mecanismo plano articulado, considerando un posterior acondicionamiento de señales eléctricas que representan variables cinemáticas, tales como posición, velocidad y aceleración.