

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Diseño de Mecanismos				CÓDIGO: 4833	PAG: 1 DE: 7
REQUISITOS: Cálculo IV (0270), Cálculo Numérico (0258) y Mecánica de Máquinas (4831)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3					3
<p>Universidad Central de Venezuela Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Mecánica Departamento de Diseño Unidad Docente y de Investigación Mecánica de Máquinas</p> <p>Asignatura</p> <p>Diseño de Mecanismos</p>					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad	
Profesor (a): G. Delfino	Jefe Dpto.: A. Barragán	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005		Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Diseño de Mecanismos				CÓDIGO: 4833	PAG: 2 DE: 7
REQUISITOS: Cálculo IV (0270), Cálculo Numérico (0258) y Mecánica de Máquinas (4831)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3					3
1. PROPÓSITO					
<p>Uno de los problemas al que un Ingeniero Mecánico se enfrenta es el de mover algo de un sitio a otro de manera repetitiva, y en algunos casos la trayectoria no es importante.</p> <p>Este tipo de problema se puede resolver utilizando manipuladores robóticos (como en una línea de ensamblaje de vehículos) o mediante un mecanismo. La tendencia de los últimos tiempos es la de utilizar cada vez más robótica. Sin embargo hay una gran cantidad de situaciones en las que resulta mejor un mecanismo.</p> <p>Los mecanismos son por lo general muy confiables ya que no dependen de un complicado sistema electrónico para su funcionamiento. Éstos pueden presentar complicaciones al momento de diseñarlos, pero una vez construidos, aparentan ser muy sencillos, y es fácil comprender su funcionamiento.</p> <p>Ejemplos de mecanismos son: un alicate de presión, el tren de aterrizaje de un avión, un coche de bebe, las máquinas de hacer ejercicios, el techo plegable de un vehículo convertible, etc.</p>					
2. OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE					
Objetivo General					
<ul style="list-style-type: none"> Realizar síntesis de mecanismos mediante métodos analíticos y gráficos, utilizando herramientas computacionales su diseño. 					
Objetivos Específicos					
Tema 1. Introducción a la cinemática y a los mecanismos.					
Al concluir el Tema 1, el alumno será capaz de:					
<ul style="list-style-type: none"> Identificar número de barras en mecanismos. En el caso de mecanismos de cuatro barras, identificar si este es de tipo manivela-oscilador, manivela doble, oscilador-manivela, oscilador doble o oscilador triple (no Grashof). En el caso de mecanismos de seis barras, identificar si son de tipo Watt I, Watt II, Stephenson I o Stephenson II. 					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad	
Profesor (a): G. Delfino	Jefe Dpto.: A. Barragán	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005		Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Diseño de Mecanismos				CÓDIGO: 4833	PAG: 3 DE: 7
REQUISITOS: Cálculo IV (0270), Cálculo Numérico (0258) y Mecánica de Máquinas (4831)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3					3
<p>Tema 2 Proceso de diseño de un mecanismo. Al concluir el Tema 2, el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicar las siete etapas del proceso de diseño aplicado a mecanismos. • Indicar las ventajas de los mecanismos sobre los actuadores electrónicos. • Aplicar el método de los bloques constitutivos para seleccionar el tipo de mecanismo indicado a cada problema (síntesis de tipo). • Diagnosticar causas a problemas comunes en mecanismos. <p>Tema 3. Análisis de desplazamiento, velocidad, aceleración y fuerzas en mecanismos. Al concluir el Tema 3, el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dibujar las curvas acopladoras por medio de software. • Reconfigurar un mecanismo en todas sus posibles inversiones. • Dibujar manualmente circuitos y ramales de mecanismos. • Calcular el ángulo de transmisión y la ventaja mecánica de un mecanismo. • Calcular la velocidad y la aceleración en cualquier punto de un mecanismo por método analítico asistido por computadora. • Determinar las fuerzas que se producen en cualquier mecanismo en movimiento por método analítico asistido por computadora. <p>Tema 4. Diseño de Levas. Al concluir el Tema 4, el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar levas por métodos analíticos. • Diseñar levas para aplicaciones de alta velocidad, con movimientos no estándar. • Diseñar mecanismos controlados por levas. <p>Tema 5. Síntesis Cinemática: métodos analíticos, gráficos y lineales. Al concluir el Tema 5, el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distinguir entre síntesis de tipo y síntesis dimensional. • Identificar si un problema dado requiere síntesis de función, trayectoria o movimiento. • Sintetizar el tipo de mecanismo utilizando el método de mecanismo asociado. • Utilizar la síntesis gráfica asistida por computadora para generación de movimiento con 2, 3 y hasta 4 posiciones prescritas. 					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad	
Profesor (a): G. Delfino	Jefe Dpto.: A. Barragán	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005		Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Diseño de Mecanismos				CÓDIGO: 4833	PAG: 4 DE: 7
REQUISITOS: Cálculo IV (0270), Cálculo Numérico (0258) y Mecánica de Máquinas (4831)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3					3
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar la síntesis gráfica asistida por computadora para generación de trayectorias con o sin temporización. • Realizar un generador de función con tres puntos de precisión. • Utilizar la síntesis analítica para generación de movimientos, trayectorias y funciones. 					
3. EVALUACIÓN					
La asignatura de Diseño de Mecanismos será evaluada de la siguiente forma:					
<ul style="list-style-type: none"> • Un proyecto que involucre síntesis de un mecanismo y análisis cinemático y dinámico del mismo. Deberá ser desarrollado en grupos de máximo 3 personas durante todo el semestre. Se realizarán 2 revisiones preeliminarias. Este proyecto tendrá una ponderación del 50% de la calificación definitiva. • Tareas asignadas durante el curso y cuyo promedio tendrá una ponderación del 50% de la calificación definitiva. 					
La materia no contempla la realización de examen de reparación.					
4. CONTENIDO					
4.1 Sinóptico					
Introducción a la cinemática y a los mecanismos. Proceso de diseño de un mecanismo. Análisis de desplazamiento, velocidad, aceleración y fuerzas en mecanismos. Diseño de levas. Síntesis Cinemática: métodos analíticos, gráficos y lineales.					
4.2 Detallado					
Tema 1. Introducción a la cinemática y a los mecanismos.					
Grados de libertad. Eslabonamientos de cuatro barras. Curvas acopladoras. Diagramas cinemáticos. Cadenas de seis barras: Watt I, Watt II, Stephenson I y Stephenson II.					
Tema 2 Proceso de diseño de un mecanismo.					
Historia del diseño de mecanismos asistido por computadoras. Etapas del diseño asistido por computador en ingeniería. La necesidad de mecanismos: bloques constitutivos y síntesis de tipo. Categorías de Diseño: generación de función, generación de movimiento, generación de trayectoria, fuerzas estáticas, balanceo, fuerzas dinámicas, respuesta movimiento-tiempo, efectos de holguras, dinámica de cuerpo elástico.					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad	
Profesor (a): G. Delfino	Jefe Dpto.: A. Barragán	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005		Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Diseño de Mecanismos				CÓDIGO: 4833	PAG: 5 DE: 7
REQUISITOS: Cálculo IV (0270), Cálculo Numérico (0258) y Mecánica de Máquinas (4831)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3					3
<p>Tema 3. Análisis de desplazamiento, velocidad, aceleración y fuerzas en mecanismos. Criterios de Grashof, mecanismo de cuatro barras tipo: manivela-oscilador, manivela doble, oscilador-manivela, oscilador doble u oscilador triple (no Grashof). Concepto de inversión. Posición de centro muerto. Circuitos y ramales. Ángulo de transmisión. Ventaja mecánica. Expresiones analíticas para el cálculo de aceleraciones y fuerzas en un mecanismo de cuatro barras.</p> <p>Tema 4. Diseño de Levas. Tipos de levas. Movimientos estándar: parabólicos, armónicos y cicloidales. Síntesis de levas por métodos gráfico y analítico. Levas para aplicaciones de alta velocidad. Movimientos no estándar. Síntesis de levas asistida por computadora. Mecanismos guiados por levas.</p> <p>Tema 5. Síntesis Cinemática: métodos analíticos, gráficos y lineales. Diferencia entre síntesis de tipo y síntesis dimensional. Tareas de la síntesis cinemática: función trayectoria y movimiento. Síntesis de tipo utilizando el eslabonamiento asociado. Síntesis gráfica – generación de movimiento con dos y tres posiciones prescritas. Síntesis gráfica – generación de trayectorias con temporización y tres posiciones prescritas. Síntesis gráfica – generación de trayectorias sin temporización y cuatro posiciones prescritas. Generador de función con tres puntos de precisión. Síntesis analítica – diadas, vectores y números complejos; Modelado de eslabonamientos con diadas. La forma de diadas estándar. Números de posiciones prescritas y número de grados de libertad. Tres posiciones prescritas para generación de movimientos, trayectorias y funciones. Círculos de los puntos centrales y puntos circulares. Especificación de pivote de tierra. Extensión de la síntesis con tres puntos de precisión a mecanismos con múltiples circuitos. Ecuación de <i>Freudenstein</i> para generación de funciones de tres puntos. Técnica de ecuación de cierre de circuito.</p>					
5. ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES					
<p>Para el análisis de mecanismos, esta asignatura requiere que los estudiantes tengan acceso a software para simulaciones cinemáticas y dinámicas de cuerpo rígidos. Para la síntesis de mecanismos, se requiere de igual modo que los estudiantes tengan acceso a software especializado en la síntesis de mecanismos. Los estudiantes deberán tener acceso a computadoras dispuestas para este fin en la Escuela. Los programas de computación deben ser relativamente fáciles de utilizar, con el fin de permitir al estudiante utilizarlos productivamente desde su primer uso. También es indispensable que los estudiantes tengan acceso a paquetes de cálculos simbólicos de uso general, los cuales además permitan generar gráficos y animaciones.</p>					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad	
Profesor (a): G. Delfino	Jefe Dpto.: A. Barragán	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005		Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño			
ASIGNATURA: Diseño de Mecanismos				CÓDIGO: 4833	PAG: 6 DE: 7		
REQUISITOS: Cálculo IV (0270), Cálculo Numérico (0258) y Mecánica de Máquinas (4831)					UNIDADES: 3		
HORAS							
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO		
3					3		
6. MEDIOS INSTRUCCIONALES							
Se utilizarán los siguientes medios o recursos:							
<ul style="list-style-type: none"> • Material impreso (Guías, Textos indicados en la bibliografía). • Pizarrón • Transparencias • Multimedia 							
7. REQUISITOS							
Formales: Cálculo IV (0270), Cálculo Numérico (0258) y Mecánica de Máquinas (4831). Académicos: Para cursar esta materia, el estudiante deberá dominar: cinemática y dinámica de mecanismos, métodos numéricos, cálculo con variable compleja y preferiblemente una materia de programación. El uso de herramientas computacionales será indispensable, por lo que el estudiantes deberá tener los conocimientos básicos en este sentido.							
8. UNIDADES							
Esta asignatura tiene un total de tres (3) Unidades, de acuerdo a las horas de docencia establecidas.							
9. HORAS DE CONTACTO							
Esta asignatura se dicta en una sesión semanal de tres horas teóricas, todas impartidas por profesores especialistas en la asignatura.							
10. PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA							
Tema		1	2	3	4	5	Total
Horas Totales		6	3	9	12	18	48
11. BIBLIOGRAFÍA							
11. 1 Texto Básico							
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad		Último Período	
Profesor (a): G. Delfino	Jefe Dpto.: A. Barragán	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005		Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005		

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Diseño de Mecanismos				CÓDIGO: 4833	PAG: 7 DE: 7
REQUISITOS: Cálculo IV (0270), Cálculo Numérico (0258) y Mecánica de Máquinas (4831)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3					3
<p>Erdman, A. G. & G. N. Sandor. 1998. <i>Diseño de mecanismos: análisis y síntesis</i>. 3ª Ed. Prentice Hall.</p> <p>11.2 Texto Complementario</p> <p>Shigley, J. E. & J. J. Uicker. 1994. <i>Theory of Machines and Mechanisms</i> 2ª. Ed. McGraw – Hill 1994. Erdman, A. G. & G. N. Sandor. 2001. <i>Mechanism Design: Analysis y Synthesis</i> 4ª Ed. Prentice Hall.</p> <p>11.3 Software Recomendado</p> <p>Lincages: Para la síntesis y análisis de mecanismos de 4 y 6 barras. Compatible con Mac OS, IRIS (Unis de Silicón Graphics), DOS y próximamente Windows NT. (http://www.me.umn.edu/divisions/design/lincages/)</p> <p>Working Model: 2D Para el análisis de cualquier tipo de mecanismo. Compatible con Mac OS y Windows 95. (http://www.workingmodel.com)</p> <p>Mathematica: Software de cálculos simbólicos, graficación y programación de uso general: Compatible con Mac OS X, Windows, Linux UNÍS (incluyendo IRIS). (http://www.wolfram.com)</p>					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad	
Profesor (a): G. Delfino	Jefe Dpto.: A. Barragán	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005		Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005