



Asignatura:	TEORÍA DE MAQUINAS Y MECANISMOS	Código:	IMT701		
Prelaciones:	MECÁNICA RACIONAL 20, MÉTODOS NUMÉRICOS	Período:	SEPTIMO		
Tipo:	OBLIGATORIA.				
Carrera:	INGENIERÍA MECÁNICA				
Departamento de adscripción de asignatura:	TECNOLOGÍA Y DISEÑO				
	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total	Unidades Crédito
Horas / semana	3	2	-	5	
Horas / semestre	54	36	-	90	4

JUSTIFICACIÓN

El Ingeniero Mecánico frecuentemente se encarga de diseñar y/o analizar máquinas y dispositivos mecánicos de diversos tipos. Estos sistemas mecánicos poseen movimiento relativo entre los diferentes elementos que los componen. Es por lo tanto imprescindible, que un Ingeniero Mecánico posea los conocimientos necesarios que le permitan analizar o diseñar tomando en cuenta el comportamiento cinemático y dinámico de los sistemas mecánicos.

REQUERIMIENTOS

El estudiante debe conocer las leyes que regulan el comportamiento estático, cinemático y dinámico de las partículas y de los sólidos en el espacio. Dominar los conceptos de la geometría analítica y el álgebra vectorial. Adicionalmente debe estar en capacidad de implementar en el computador métodos numéricos que le permitan resolver sistemas de ecuaciones lineales y no lineales.

OBJETIVOS GENERALES

Al finalizar la asignatura el estudiante debe conocer, y estar en capacidad de aplicar en el diseño o análisis, la teoría que modela el comportamiento tanto cinemático como dinámico de los mecanismos planos y las máquinas.

Interpretar el análisis cinemático y dinámico, para todo el ciclo de cualquier sistema mecánico, con el fin de incorporar posibles modificaciones en el diseño que mejoren en el funcionamiento o rendimiento del sistema.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analizar cinemáticamente el ciclo de cualquier mecanismo constituido por barras articuladas, levas, engranes, cables, cadenas, poleas, etc.

Analizar estática y dinámicamente el ciclo de cualquier mecanismo plano o máquina sometido a fuerzas externas equilibradas o no.

Diseñar mecanismos o máquinas desde el punto de vista cinemático y obtener la información estática y/o dinámica necesaria para concluir el diseño integral del sistema.

Balancear y regular el funcionamiento de las máquinas cíclicas.
Analizar o diseñar mecanismos planos con la ayuda de programas computacionales.

CONTENIDOS

CONTENIDO PROGRAMÁTICO TEORICO PRÁCTICO

UNIDAD I. CINEMÁTICA DE MECANISMOS

TEMA 1: Generalidades

Introducción: Mecanismos y máquinas; Ciclo, período y fase; Eslabones y pares cinemáticos; Cadenas cinemáticas; Grados de libertad; Fórmula de Grubler; Inversión; Posiciones extremas y puntos muertos. Mecanismos equivalentes. Mecanismos articulados típicos: Mecanismos de cuatro barras, Ley de Grashoff; Mecanismos de manivela–biela–corredera; Mecanismos de yugo escocés; Mecanismos de retorno rápido; Mecanismos de línea recta; Mecanismos de palanca y otros mecanismos típicos. Análisis y síntesis de mecanismos; Importancia de la síntesis cinemática.

8 horas (teóricas).

TEMA 2: Análisis de Posición en Mecanismos Planos

Introducción: Posición y desplazamiento de un sólido rígido en el plano. Diagramas de posición y trazado de la trayectoria de un punto mediante métodos gráficos. Análisis de posición mediante métodos analíticos: álgebra vectorial, números complejos y relaciones trigonométricas.

Prácticas: Resolución de ejemplos típicos.

8 horas (teóricas y prácticas).

TEMA 3: Análisis de Velocidad en Mecanismos Planos

Introducción: Velocidad de un sólido rígido en el plano. Centros instantáneos de rotación: Análisis gráfico y analítico de velocidades mediante el método de los centros instantáneos de rotación (teorema de Aronhold–Kennedy); Análisis de puntos coincidentes mediante el método de los centros instantáneos de rotación. Ventaja mecánica. Velocidades relativas: Análisis gráfico y analítico (números complejos y álgebra vectorial) de la velocidad en mecanismos planos por medio del método de las velocidades relativas; Análisis de puntos coincidentes mediante el método de las velocidades relativas.

Prácticas: Resolución de ejemplos típicos gráficamente, analíticamente y con la ayuda de programas de análisis cinemático de mecanismos.

8 horas (teóricas y prácticas).

TEMA 4: Análisis de Aceleración en Mecanismos Planos

Introducción: Aceleración de un sólido rígido en el plano. Aceleraciones relativas: Análisis gráfico y analítico (números complejos y álgebra vectorial) de la aceleración en mecanismos planos por medio del método de las aceleraciones relativas; Análisis de puntos coincidentes (aceleración de Coriolis).

Prácticas: Resolución de ejemplos típicos gráficamente, analíticamente y con la ayuda de programas de análisis cinemático de mecanismos.

14 horas (teóricas y prácticas).

UNIDAD II. ESTÁTICA Y DINÁMICA DE MAQUINAS

TEMA 5: Estática de Máquinas

Introducción. Determinación de las fuerzas estáticas, mediante los métodos gráfico y analítico, en máquinas ideales y reales: Estudio de un eslabón sometido a dos fuerzas; Estudio de un eslabón sometido a tres o más fuerzas; Par motor y torque; Fricción en pares prismáticos y en pares de revolución; Rendimiento mecánico.

Prácticas: Resolución de ejemplos típicos gráficamente, analíticamente y con la ayuda de programas de análisis estático de mecanismos.

8 horas (teóricas y prácticas).

TEMA 6: Análisis de Fuerzas de Inercia en Máquinas

Introducción: Ecuaciones que modelan el comportamiento dinámico de los sistemas mecánicos; Leyes de movimiento de Newton; El principio de d'Alembert; Principio de los trabajos virtuales; Análisis de fuerzas en mecanismos planos utilizando las leyes de Newton: Método matricial; Análisis de fuerzas en mecanismos planos empleando el principio de los trabajos virtuales; Análisis combinado de fuerzas estáticas y de inercia. Sistema cinemáticamente equivalente

Prácticas: Resolución de problemas típicos con la ayuda de programas de análisis dinámico de mecanismos; Resolución de problemas típicos empleando el método matricial.

16 horas (teóricas y prácticas).

TEMA 7: Equilibrado de Máquinas

Introducción. Equilibrado de rotores rígidos; Fuerzas de desequilibrio y reacciones; Rotor equivalente y equilibrado; Valores límite de desequilibrio. Equilibrado de máquinas alternativas; Desequilibrio y equilibrado de máquinas monocilíndricas; Equilibrado de máquinas policilíndricas.

Prácticas: Resolución de problemas típicos con la ayuda de programas de análisis dinámico de mecanismos.

10 horas (teóricas y prácticas).

TEMA 8: Regulación del Movimiento en Máquinas Cíclicas

Introducción. Máquinas Cíclicas. Régimen permanente; Grado de irregularidad; Cálculo aproximado del volante; Función del volante. Régimen transitorio; Ecuación característica de la máquina; Estabilidad.

Prácticas: Resolución de problemas típicos con la ayuda de programas de análisis dinámico de mecanismos.

6 horas (teóricas y prácticas).

UNIDAD III. SÍNTESIS DE MECANISMOS DE LEVAS

TEMA 9: Mecanismos de levas

Introducción: Clasificación y terminología. Curvas Base: Concepto de curvas base; Curva base línea recta; Curva base línea recta modificada; Curva base armónica; Curva base parabólica; Curva base polinómica; Curva base cicloidal; Combinación de curvas base. Diseño de levas con seguidor de movimiento alternativo de cara plana o rodillo; Angulo de presión. Diseño de levas con seguidores rotacionales. Tamaño óptimo de leva. Factor de leva.

Prácticas: resolución de problemas típicos de levas con seguidores traslacionales y rotacionales.

12 horas (teóricas y prácticas).

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

La docencia de esta asignatura está basada en las clases en pizarrón, teóricas y de problemas. Se pretende complementar la docencia en pizarra con la presentación del funcionamiento de ciertos mecanismos utilizando medios audiovisuales en el aula, y también, mediante la inclusión de animaciones que pueden ser consultadas a través de Internet. Adicionalmente, se realizarán prácticas en las que se trabajará con máquinas y mecanismos reales.

ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

Se realizan cuatro o cinco exámenes parciales, en los cuales el estudiante debe emplear las técnicas expuestas en clases para resolver problemas típicos. Estos exámenes parciales

constituyen aproximadamente un 80% de la nota definitiva. Adicionalmente se realizan prácticas calificadas, algunas de ellas empleando en programas computacionales, que aportan aproximadamente un 20% a la nota definitiva.

BIBLIOGRAFÍA

- Erdman A. y Sandor G. *Diseño de Mecanismos*. Prentice Hall Inc., México. 1998.
- Shigley J. y Uicker J. *Teoría de Máquinas y Mecanismos*. Mc Graw-Hill México. 1990.
- Norton R. *Diseño de Maquinaria*. Mc Graw-Hill, México. 2000.
- Mabie H. y Reinholtz Ch. *Mecanismos y Dinámica de Maquinaria*. Editorial LIMUSA, México. 2000.
- Ham C., Crane E. y Rogers W. *Mecánica de Máquinas*. Mc Graw-Hill, Nueva York. 1974.
- Mallik A., Ghosh A. y Dittrich G. *Kinematic Analysis and Synthesis of Mecahanism*. Edit. CRC, Florida. 1994.
- Shabana A. *Computational dynamics*. John Wiley, Nueva York. 2001.
- Hartenberg y Denavit. *Síntesis Cinemática de Mecanismos*. Edit. Mc Graw Hill, Nueva York. 1964.

Fecha de elaboración del programa: 28 de Febrero de 2004.

Programa Elaborado por: Sebastian E. Provenzano R., Miguel Díaz y Víctor E. Calderón R.

Firma y Sello del Departamento.

Firma y sello de la Escuela.