



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

PROYECTO DOCENTE CURSO: 2003/04

14715 - TEORÍA DE MECANISMOS

**ASIGNATURA:** 14715 - TEORÍA DE MECANISMOS

**CENTRO:** Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Mecánica

**DEPARTAMENTO:** INGENIERÍA MECÁNICA

**ÁREA:** Ingeniería Mecánica

**PLAN:** 10 - Año 2001 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Segundo curso

**IMPARTIDA:** Primer cuatrimestre

**TIPO:** Troncal

**CRÉDITOS:** 6

**TEÓRICOS:** 4,5

**PRÁCTICOS:** 1,5

## Descriptores B.O.E.

Análisis Cinemático y Dinámico de Mecanismos y Máquinas

## Temario

### TEMA 1. 'PRESENTACIÓN Y CONCEPTO DE LA CINEMÁTICA Y DINÁMICA DE MÁQUINAS' (2h)

Lección 0:- Presentación de las materias del grupo X.

- Concepto profesional de la C.D.M.
- Concepto académico de la C.D.M.
- Exposición de la metodología.
- Exposición de los programas.

Lección 1:- Historia de la C.D.M.

- Evolución histórica de la máquina.
- Evolución histórica de la enseñanza de las máquinas.
- Perspectivas de la C.D.M.

### TEMA 2. 'ANÁLISIS TOPOLÓGICO DE MECANISMOS' (3h)

Lección 2:- Conceptos básicos.

- Introducción al análisis topológico.
  - Concepto de pieza, miembro, par, cadena cinemática, mecanismos y máquina.
- Grados de libertad, movilidad.
- Variantes de los mecanismos, expansión de pares, inversiones, etc.

Lección 3:- Descripción de mecanismos.

- Exposición de mecanismos simples según su par básico.
- Exposición de mecanismos según su uso.

### TEMA 3. 'BASES PARA EL ANÁLISIS CINEMÁTICO DE MECANISMOS' (5h)

Lección 4:- Recordatorio sobre la cinemática del punto y del sólido (I).

- Trayectorias, velocidades y aceleraciones del movimiento absoluto del punto.

- Movimiento relativo del punto.

- Aceleración de Coriolis.

- Velocidades y aceleraciones relativas entre dos puntos de un sólido.

Campos de velocidades y

aceleraciones.

- Movimientos en instantes sucesivos. Axoides.

- Definición de movimiento plano del sólido.

- Centros instantáneos de rotación.

- Cálculo de velocidades conocido el c.i.r.

### TEMA 4. 'ANÁLISIS CINEMÁTICO DE LOS MECANISMOS' (12h)

Lección 5:- Cinemática de los pares (I).

- Introducción.

- Velocidades y aceleraciones en pares con rodadura, en un instante.

- velocidades y aceleraciones en pares con deslizamiento, en un instante: aceleración de Coriolis.

Lección 6:- Cinemática de los pares (II).

- Movimiento de los pares en instantes sucesivos.

- Perfiles conjugados de rodadura.

- Perfiles conjugados de deslizamiento. Aplicación a los perfiles de evolventes y cicloidales.

Lección 7:- Cinemática de los mecanismos planos (I).

- Introducción.

- Análisis posicional gráfico.

- Análisis gráfico de velocidades: método de los c.i.r. Método de Aronhold-Kennedy. Método de las velocidades: método del punto auxiliar.

Lección 8:- Cinemática de los mecanismos planos (II).

- Análisis gráfico de aceleraciones: método de las aceleraciones relativas.

- Análisis de aceleraciones por métodos gráficos, con componentes de Coriolis.

Lección 9:- Cinemática de los mecanismos planos (III).

- Introducción a los métodos analíticos.

- Método de Raven. Aplicación a mecanismos complejos.

- Método de Chace. Aplicaciones.

### TEMA 5. 'INTRODUCCIÓN A LA SÍNTESIS DE MECANISMOS' (2h)

Lección 11:- Síntesis de mecanismos planos (I).

- Introducción.
  - Síntesis estructural: obtención de mecanismos por adición de diadas.
- Idem por adición de miembros flexibles y unirrigidos. Idem por equivalencia cinemática. Idem por degeneración y por inversión cinemática.

## TEMA 6: 'BASES PARA EL ANÁLISIS DINÁMICO DE MECANISMOS' (4h)

- Lección 12:- Análisis dinámico de mecanismos (I).
- Introducción.
  - Tipos de esfuerzos en mecanismos.
  - Resistencias pasivas.
  - Cálculo de las fuerzas de inercia.
  - Transmisión de fuerzas en los pares.
  - Problemas directo e inverso de la dinámica de máquinas.

## TEMA 7. 'ANÁLISIS DE ESFUERZOS EN MECANISMOS CON MOVIMIENTO CONOCIDO' (10h)

- Lección 13:- Análisis dinámico de mecanismos (II).
- Introducción al estudio de los esfuerzos estático.
  - Estudio de los esfuerzos estáticos en el mecanismos biela-manivela, con rozamiento y sin rozamiento.
  - Estudio estático de mecanismos planos en general.

- Lección 14:- Análisis dinámico de mecanismos (III).
- Introducción.
  - Análisis dinámico del mecanismo de biela-manivela.
  - Análisis dinámico de mecanismos en general.
  - Esfuerzos totales sobre los mecanismos.
  - Diagramas de esfuerzos.
  - Acciones sobre el bastidor.

## TEMA 8. 'RELACIÓN ENTRE FUERZAS Y MOVIMIENTOS EN MECANISMOS' (7h)

- Lección 15: - Análisis dinámico de mecanismos (IV).
- Introducción al análisis del movimiento de los mecanismos sometidos a esfuerzos exteriores.
  - Ecuación general del movimiento.
  - Reducción dinámica de los mecanismos.
  - Cálculo de las fuerzas y momentos reducidos.
  - Cálculo de las masas y momentos de inercia reducidos.
  - Diagramas.

Lección 16:- Análisis dinámico de mecanismos (V).

- Ecuación diferencial del movimiento de los mecanismos.
- Integración de la ecuación diferencial: diferentes casos.
- Movimientos de mecanismos en períodos de régimen.

Lección 17:- Análisis dinámico de mecanismos (VI).

- Velocidad de régimen. Grado de irregularidad.
- Volante de regulación.
- Métodos de cálculo del volante.

Lección 18:- Análisis dinámico de mecanismos (VII).

- Movimiento de mecanismos fuera del período de régimen.
- Ecuación característica de una máquina.
- Estabilidad de máquinas. Máquinas estables e inestables.

## Conocimientos Previos a Valorar

Conocimientos Matemáticos:

- a.- Ecuaciones algebraicas.
- b.- Cálculo diferencial.
- c.- Cálculo integral.
- d.- Métodos numéricos.

Conocimientos Físicos:

- a.- Magnitudes físicas.
- b.- Teoría vectorial.
- c.- Teoría de momentos y sistemas de vectores.
- d.- Estática de la partícula.
- e.- Estática del sólido rígido.
- f.- Geometrías de masas: Centros de gravedad, momentos de inercia y productos de inercia.
- g.- Cinemática del punto y del Sólido Rígido.
- h.- Dinámica del punto y del Sólido Rígido.

Expresión y comprensión gráfica:

- a.- Representación gráfica.
- c.- Concepción espacial.
- b.- Normalización.

## Objetivos

Para esta asignatura se plantean los objetivos siguientes:

- a) Adquisición de los conocimientos básicos de topología de mecanismos.
- b) Dotar a los alumnos de los conocimientos necesarios para el análisis de velocidades y aceleraciones de mecanismos planos, por procedimientos gráficos y analíticos.
- c) Conocimientos elementales sobre la síntesis de mecanismos.

d) Adquisición de conocimientos sobre el análisis de esfuerzos en los mecanismos.

## Metodología de la Asignatura

- \* Exposición teórica del profesor, en clases magistrales, de los temas que constituyen el temario.
- \* Simultáneamente a la exposición de cada tema se resolverán diferentes problemas significativos, que apoyan la comprensión de los conceptos teóricos, y se dará al alumno otros para resolver en casa.
- \* En las bibliotecas físicas y virtuales el alumno desempeñará las tareas de consultas de bibliografía relacionados con la materia así como de catálogos y prontuarios.
- \* Cada alumno, o grupo de alumnos, expondrán sus trabajos en clase ante el profesor y el resto de compañeros.
- \* Asistencia a charlas y conferencias.
- \* Realización de prácticas de laboratorio

## Evaluación

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La asignatura de Teoría de Mecanismos consta de una parte teórica y otra práctica. Esta última se compone de problemas de análisis cinemático y dinámico de mecanismos y de prácticas de laboratorio. En el examen de convocatoria los alumnos (as) tendrán que desarrollar cuestiones teóricas y algunos ejercicios prácticos, para presentarse a dicho examen los sres alumnos tienen que haber realizado la totalidad de las prácticas de laboratorio.

Si un alumno suspende la materia en la convocatoria ordinaria de Febrero , se presentará al examen de la convocatoria extraordinaria, en la que sólo tendrá que desarrollar los ejercicios de las partes teóricas o prácticas suspendidas.

Para la convocatoria extraordinaria de Diciembre, solo se guardará las prácticas de laboratorio.

\* \* \*

### TRABAJOS A REALIZAR

Los alumnos tendrán que realizar con carácter obligatorio un trabajo teórico-práctico e individual, planteado por el profesor; se tendrá un plazo máximo de quince días para su entrega, con extensión ilimitada.

## Descripción de las Prácticas

### PRÁCTICAS

Nº	Título	Créditos
1	Análisis topológico de mecanismos	0.40
2	Análisis funcional de mecanismos	0.20
3	Análisis de mecanismos reales de 4 barras	0.10
4	Análisis de otros mecanismos reales	0.30
5	Problemas de aplicación práctica	0.50

## Bibliografía

---

### [1] Cinemática y dinámica de máquinas /

*Adelardo de Lamadrid Martínez y Antonio de Corral Sáiz.*

*Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales,, Madrid : (1969) - (3ª ed.)*

---

### [2] Cinemática y dinámica de máquinas /

*Adelardo de Lamadrid Martínez y Antonio de Corral Sáiz.*

*Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales,, Madrid : (1992)*

---

### [3] Fundamentos de teoría de máquinas /

*Antonio Simón Mata... [et al.].*

*Bellisco,, Madrid : (2000)*

*8495279207*

---

### [4] Curso de la teoría de mecanismos y máquinas /

*G.G. Baránov.*

*Mir,, Moscú : (1979)*

---

### [5] Mecanismos en la técnica moderna

*I.I. Artobolevski*

*Mir, Moscú (1983) - (2ª ed.)*

---

### [6] Mecanismos en la técnica moderna /

*I.I. Artobolevski.*

*Mir,, Moscú : (1976)*

---

### [7] Análisis cinemático de mecanismos /

*Joseph Edward Shigley ; [traducción y adaptación, Carlos de la Peña Gomez, Angel Gutierrez Vazquez].*

*Ediciones del Castillo,, Madrid : (1970) - (2ª ed.)*

---

**[8] Teoría de máquinas y mecanismos /**

*Joseph Edward Shigley, John Joseph Uicker ; traducción, Hortensia C. de Contin ; revisión técnica, Jose H. Perez Castellanos.*

*McGraw-Hill, México : (1995)  
968451297X*

---

**[9] Síntesis de mecanismos /**

*Justo Nieto Nieto.  
AC,, Madrid : (1978)  
8472880257*

---

**[10] Teoría de los mecanismos: principios y aplicaciones : análisis de mecanismos /**

*por Kurt Hain ; traducido por Jesús M<sup>a</sup> Castaños.  
Urmo,, Bilbao : (1979)  
8431403381*

---

**[11] Mecanismos: descripción de más de 2000 mecanismos utilizados en la mayoría de ramas**

*S. N. Kozhevnikov, Y. I. Yesipenko, Y. M. Raskin.  
Gustavo Gili,, Barcelona : (1970)*

---

**[12] Atlas de elementos de máquinas y mecanismos /**

*V. N. Belíáev... [et al.].  
Ceac,, Barcelona : (2000)  
8432948020*

## Equipo Docente

---

**MIGUEL SOCORRO BERMÚDEZ**

**Categoría:** TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA

**Departamento:** INGENIERÍA MECÁNICA

**Teléfono:** 928451898      **Correo Electrónico:** msocorro@dim.ulpgc.es