



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

PROYECTO DOCENTE CURSO: 2005/06

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 200 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Segundo curso **IMPARTIDA:** Primer semestre **TIPO:** Troncal

**CRÉDITOS:** 6

**TEÓRICOS:** 4,5

**PRÁCTICOS:** 1,5

## Descriptor B.O.E.

Análisis Cinemático y Dinámico de Mecanismos y Máquinas

## Temario

### TEMA 1. PRESENTACIÓN DE LA TERÍA DE MECANISMOS(T.M)(2h)

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

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

Lección 1:- Historia de la T.M.

- Evolución histórica de la máquina.
- Evolución histórica de la enseñanza de las máquinas.
- Perspectivas de la T.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.

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 unirígidos. 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, con toda la materia.

Para la convocatoria extraordinaria de Diciembre o Febrero, 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

	Título	NºCréditos
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

---

**[1] Diseño de Mecanismos Analisis y Síntesis**

*A. G. Erdman y G. N. Sandor*  
*Prentice Hall - (3º)*  
*70-17-0163-1*

---

**[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 : (1969) - (3ª ed.)*

---

**[3] 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)*

---

**[4] Fundamentos de teoría de máquinas /**

*Antonio Simón Mata... [et al.].*  
*Bellisco,, Madrid : (2000)*  
*8495279207*

---

**[5] Curso de la teoría de mecanismos y máquinas /**

*G.G. Baránov.*  
*Mir,, Moscú : (1979)*

---

**[6] Mecanismos y Dinámica de Maquinaria**

*H.H. Mabie, F. W. Ocvirk*  
*Limusa*

---

**[7] Mecanismos en la técnica moderna**

*I.I. Artobolevski*  
*Mir, Moscú (1983) - (2ª ed.)*

---

**[8] Mecanismos en la técnica moderna /**

*I.I. Artobolevski.*  
*Mir,, Moscú : (1976)*

---

**[9] 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.)*

---

**[10] 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*

---

**[11] Síntesis de mecanismos /**

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

---

**[12] Geometría de masas /**

*Luis Delgado Lallemand, José Manuel Quintana Santana.  
Bellisco,, Madrid : (2000) - (3ª ed.)  
8495279355*

---

**[13] Materiales para máquinas /**

*Luis Delgado Lallemand, Miguel Socorro Bermúdez.  
Universidad,, Las Palmas de Gran Canaria : (1999) - (2ª ed.)  
8478061843*

---

**[14] Transmisiones flexibles :cálculo, construcción y ensayo de máquinas /**

*Luis Delgado Lallemand, Miguel Socorro Bermúdez.  
Universidad,, Las Palmas de Gran Canaria : (2000) - (2ª ed.)  
8478062068*

---

**[15] Cojinetes de deslizamiento y rodamientos :cálculo, construcción  
y ensayos de máquinas /**

*Luis Delgado Lallemand, Miguel Socorro Bermúdez.  
Universidad,, Las Palmas de Gran Canaria : (1999)  
8478061916*

---

**[16] Acoplamientos y embragues :[cálculo, construcción y ensayo de máquinas] /**

*Luis Delgado Lallemand, Miguel Socorro Bermúdez.  
Universidad,, Las Palmas de Gran Canaria : (2000)  
8478061983*

---

**[17] Transportes industriales /**

*Luis Delgado Lallemand, Miguel Socorro Bermúdez, Melchor García Domínguez.  
Universidad Politécnica de Las Palmas, Escuela Universitaria Politécnica,, Las Palmas de Gran Canaria : (1985)*

---

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

*por Kurt Hain ; traducido por Jesús Mª Castaños.  
Urmo,, Bilbao : (1979)  
8431403381*

---

**[19] Diseño de Maquinaria**

*Robert L. Norton  
McGraw-Hill - (Segunda)  
0-07-048395-7*

---

**[20] Diseño de maquinaria: una introducción a la síntesis y al análisis de mecanismos y máquinas /**

*Robert L. Norton.  
McGraw-Hill,, México : (1995)  
9701008200*

---

**[21] Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Ingenieros**

*Roque Calero Pérez y José Antonio Carta Gonzalez  
McGraw-Hill  
84-481-2099-X*

---

**[22] 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)*

---

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

*V. N. Beliáev... [et al.].*

*Ceac,, Barcelona : (2000)*

*8432948020*

## Equipo Docente

### **MIGUEL SOCORRO BERMÚDEZ**

(COORDINADOR)

**Categoría:** TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA

**Departamento:** INGENIERÍA MECÁNICA

**Teléfono:** 928451898 **Correo Electrónico:** miguel.socorro@ulpgc.es

### **MANUEL ALEJANDRO YÁNEZ SANTANA**

**Categoría:** TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA

**Departamento:** INGENIERÍA MECÁNICA

**Teléfono:** 928451897 **Correo Electrónico:** alejandro.yanez@ulpgc.es