



**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 TEORÍA DE MECANISMOS (T.M) (2h)

Lección 0:- Presentación de la materia.

- 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.

#### 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.

## Requisitos Previos

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

- \* Exposición teórica del profesor, en clases magistrales, de los temas que constituyen el temario.
- \* Conjuntamente con la exposición de cada tema se resolverán diferentes ejercicios significativos, que apoyaran la comprensión de los conceptos teóricos, se suministrarán a los alumnos otros para resolver en casa.
- \* En las bibliotecas físicas y virtuales, los alumnos desempeñarán las tareas de consultas de la bibliografía relacionada 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

\*El seguimiento de la asignatura se realizará mediante el sistema AEP del Campus Virtual de la ULPGC.

## Criterios de 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 tendrán que desarrollar cuestiones teóricas y algunos ejercicios prácticos, para presentarse a dicho examen los sres alumnos (as), 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 guardarán las prácticas de laboratorio.

\* \* \*

### TRABAJOS A REALIZAR

Los alumnos tendrán que realizar con carácter obligatorio un trabajo teórico-práctico 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	0.45
2.-	Análisis funcional de mecanismos	0.25
3.-	Análisis de mecanismos reales de 4 barras	0.10
4.-	Análisis de otros mecanismos reales	0.35
5.-	Análisis de Fuerzas y par en un mecanismo alternativo	0,15
6.-	Análisis de mecanismos neumáticos	0,20

---

**[1 Básico] Fundamentos de teoría de máquinas /**

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

---

**[2 Básico] Mecanismos y dinámica de maquinaria /**

*Hamilton H. Mabie, Charles F. Reinholtz.  
Limusa,, México : (1999) - (2ª ed.)  
9681845676*

---

**[3 Básico] Teoría de máquinas y mecanismos /**

*Joseph Edward Shigley, John Joseph Uicker ; traducción, Hortensia C. de Contin ; revision tecnica, Jose H. Perez Castellanos.  
McGraw-Hill,, México : (1995)  
968451297X*

---

**[4 Básico] Diseño de maquinaria: síntesis y análisis de máquinas y mecanismos /**

*Robert L. Norton ; traducción Rodolfo Navarro Salas ; revisión técnica José de Jesús Villalobos Luna... [et al.].  
McGraw-Hill,, México, D.F. : (2005) - (3ª ed.)  
9701046560*

---

**[5 Básico] Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros /**

*Roque Calero Pérez, José Antonio Carta González.  
McGraw-Hill,, Madrid : (1998)  
844812099X*

---

**[6 Recomendado] 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.)*

---

**[7 Recomendado] Diseño de mecanismos :análisis y síntesis /**

*Arthur G. Erdman, George N. Sandor.  
Prentice Hall,, México [etc.] : (1998) - (3ª ed.)  
9701701631*

---

**[8 Recomendado] Mecánica de máquinas /**

*C. W. Ham, E. J. Crane, W. L. Rogers ; traducción, Joaquin Olive ; revision tecnica, Jose Bescos.  
Ediciones del Castillo,, Madrid : (1973)  
8421900218*

---

**[9 Recomendado] Curso de la teoría de mecanismos y máquinas /**

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

---

**[10 Recomendado] Mecanismos en la técnica moderna**

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

---

**[11 Recomendado] Mecanismos en la técnica moderna /**

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

---

**[12 Recomendado] Nociones de mecanismos /**

*Peter Schwamb ... [et al.] ; traducción*

*de la 6ª ed. americana por Gabriel Maldonado Callejón ; prólogo de Teófilo Martín Escobar.*

*Aguilar,, Madrid : (1973)*

*84-03-20133-8*

---

**[13 Recomendado] 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)*

## Equipo Docente

**MIGUEL SOCORRO BERMÚDEZ**

(COORDINADOR)

**Categoría:** TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA

**Departamento:** INGENIERÍA MECÁNICA

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

## Resumen en Inglés

In this course the student studies the general behaviour of machine elements, as well as their most common mechanisms.