



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

PROYECTO DOCENTE CURSO: 2005/06

14707 - MECÁNICA

**ASIGNATURA:** 14707 - MECÁNICA

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

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

**DEPARTAMENTO:** INGENIERÍA CIVIL

**ÁREA:** Mecánica De Los Med. Con. Y Teo. De Estr.

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

**CURSO:** Primer curso

**IMPARTIDA:** Segundo cuatrimestre

**TIPO:** Troncal

**CRÉDITOS:** 6

**TEÓRICOS:** 4,5

**PRÁCTICOS:** 1,5

## Descriptor B.O.E.

Se trata de una asignatura troncal con 6 créditos anuales, de los cuales 4,5 son teóricos y 1,5 son prácticos. Una breve descripción de los contenidos de la asignatura englobaría los siguientes temas: Estática, Cinemática y Dinámica del Sólido Rígido y Aplicaciones fundamentales en la Ingeniería.

## Temario

### TEMA 1. SÓLIDO RÍGIDO: SISTEMAS EQUIVALENTES DE FUERZAS. (2 horas)

- Sólidos rígidos. Fuerzas externas e internas.
- Principio de transmisibilidad. Fuerzas equivalentes.
- Componentes rectangulares del momento de una fuerza.
- Momento de una fuerza respecto a un eje dado.
- Momento de un par.
- Pares equivalentes.
- Los pares pueden representarse como vectores.
- Descomposición de una fuerza dada en una fuerza  $C$  y un par.
- Reducción de un sistema de fuerzas a una fuerza y un par.
- Sistemas equivalentes de fuerzas.
- Casos particulares de reducción de un sistema de fuerzas.

### TEMA 2. EQUILIBRIO DE SÓLIDOS RÍGIDOS. (3 horas)

- Sólido rígido en equilibrio.
- Diagrama de sólidos libres.

### EQUILIBRIO EN DOS DIMENSIONES.

- Reacciones en los soportes y en las conexiones de una estructura bidimensional.
- Equilibrio de un sólido rígido de dos dimensiones.
- Reacciones estáticamente indeterminadas. Ligaduras parciales.
- Sistemas isostáticos e hiperestáticos de sustentación.
- Cálculo de reacciones en sistemas isostáticos.
- Equilibrio de un sólido sometido a dos fuerzas.
- Equilibrio de un sólido sometido a tres fuerzas.

## EQUILIBRIO EN EL ESPACIO.

- Reacciones en los apoyos y articulaciones en una estructura tridimensional.
- Equilibrio de un sólido rígido en el espacio.
- Grados de libertad.
- Sistemas de cuerpos.
- Sistema plano y sistema espacial.
- Sistemas isostáticos e hiperestáticos de sustentación.
- Cálculo de reacciones en sistemas isostáticos.
- Sistema plano: Método analítico y método gráfico.

## TEMA 3. FUERZAS DISTRIBUIDAS: CENTROS DE MASA Y CENTROS DE GRAVEDAD. (4 horas)

### AREAS Y LINEAS

- Centro de gravedad de un sólido bidimensional.
- Centros de masa de áreas y líneas.
- Placas y alambres compuestos.
- Determinación de centros de gravedad mediante integración.
- Teoremas de Pappus Guldin.
- Cargas repartidas sobre vigas.
- Fuerzas sobre superficies sumergidas. (Ecuaciones generales de la Hidrostática).

### VOLUMENES

- Centro de gravedad de un sólido tridimensional. Centro de masa de un volumen.
- Cargas repartidas sobre vigas.
- Sólidos compuestos.
- Determinación de centros de gravedad por integración.

## TEMA 4. FUERZAS REPARTIDAS: MOMENTOS DE INERCIA. (9 horas)

### MOMENTOS DE INERCIA DE AREAS.

- Momentos de segundo orden, o momentos de inercia de un área.
- Determinación del momento de inercia de un área por Integración.
- Momento polar de inercia.
- Radio de giro de un área.
- Teorema de Steiner.
- Momentos de inercia de áreas compuestas.
- Productos de inercia.
- Ejes principales y momentos principales de inercia.
- Círculo de Mohr para los momentos y productos de inercia.

### MOMENTOS DE INERCIA DE MASAS.

- Determinación del momento de inercia de una masa.
- Teorema de Steiner o de los ejes paralelos.
- Momentos de inercia de placas delgadas.
- Determinación del momento de inercia de un cuerpo tridimensional por integración.
- Productos de inercia.
- Ejes principales y momentos principales de inercia.

## TEMA 5. ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS. (4 horas)

Fuerzas interiores. Tercera ley de Newton.

## ESTRUCTURAS ARTICULADAS:

- Definición de estructura articulada.
- Estructuras articuladas simples.
- Análisis de estructuras articuladas por el método de los nudos.
- Nudos bajo condiciones de carga especiales.
- Estructuras articuladas espaciales.
- Análisis de estructuras articuladas por el método de las secciones.
- Análisis de estructuras articuladas por el método de los elementos.

## ENTRAMADOS Y MAQUINAS

- Estructuras compuestas de elementos sobre los que actúan varias fuerzas.
- Análisis de un entramado.
- Entramados que dejan de ser rígidos cuando se separan de sus apoyos.
- Máquinas.

## TEMA 6. ANÁLISIS DE VIGAS ISOSTÁTICAS. (4 horas)

- Introducción.
- Diversos tipos de cargas y de apoyos.
- Esfuerzo cortante y momento flector en una viga.
- Diagramas de Esfuerzos cortantes y momentos flectores.
- Relaciones entre la carga, el esfuerzo cortante y el momento flector.

## TEMA 7. ANÁLISIS DE CABLES. (4 horas)

- Cables con cargas concentradas.
- Cables con cargas repartidas.
- Catenaria.
- Cable Parabólico.

## TEMA 8. ROZAMIENTO. (6 horas)

- Introducción.
- Leyes de rozamiento seco. Coeficiente de rozamiento.
- Ángulos de rozamiento.
- Problemas relacionados con el rozamiento seco.
- Cuñas.
- Tornillos de rosca cuadrada.
- Cojinetes. Rozamiento axial. Rozamiento plano de un disco.
- Rozamiento de las ruedas. Resistencia a la rodadura.
- Rozamiento en correas.

## TEMA 9. MÉTODO DEL TRABAJO VIRTUAL. (4 horas)

- Trabajo de una fuerza.
- Principio del Trabajo virtual.
- Aplicaciones del principio del trabajo virtual.
- Máquinas reales. Rendimiento mecánico.
- Trabajo de una fuerza durante un desplazamiento finito.
- Energía potencial.
- Energía potencial y equilibrio.
- Estabilidad del equilibrio.

## TEMA 10.CINEMATICA DE PARTICULAS. (4 horas)

### MOVIMIENTO RECTILINEO DE PARTICULAS.

- Vector de Posición, velocidad y aceleración.
- Determinación del movimiento de una partícula.
- Movimiento rectilíneo uniforme.
- Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
- Movimiento de varias partículas.
- Solución gráfica de los problemas de movimiento rectilíneo.
- Otros métodos gráficos.

### MOVIMIENTO CURVILINEO DE PARTICULAS.

- Vector de Posición, velocidad y aceleración.
- Derivadas de las funciones vectoriales.
- Componentes rectangulares de la velocidad y aceleración.
- Movimiento respecto de un sistema con movimiento de traslación.
- Componentes Tangencial y Normal.
- Componentes radial y transversal.

## TEMA 11.CINETICA DE PARTICULAS: FUERZA, MASA Y ACELERACION. (2 horas)

- Segunda Ley del movimiento de Newton.
- Sistemas de Unidades.
- Ecuaciones del movimiento. Equilibrio dinámico.
- Sistemas de partículas: Principio de D'Alambert.
- Movimiento del centro de masas de un sistema de partículas.
- Movimiento rectilíneo de una partícula.
- Movimiento curvilíneo de una partícula. Componentes tangencial y normal.
- Movimiento curvilíneo de una partícula. Componentes radial y transversal.
- Movimiento producido por una fuerza central.
- Ley de la gravitación de Newton.

## TEMA 12.CINETICA DE PARTICULAS: TRABAJO Y ENERGIA (2 horas)

- Introducción.
- Trabajo de una fuerza.
- Energía cinética de una partícula. Teorema de las fuerzas vivas.
- Sistemas de partículas.
- Energía potencial. Fuerzas conservativas.
- Principio de conservación de la energía.
- Potencia y rendimiento.

## TEMA 13.CINETICA DE PARTICULAS: IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO. (2 horas)

- Relación entre el impulso y la cantidad de movimiento.
- Sistemas de partículas.
- Percusiones.
- Principio de conservación de la cantidad de movimiento.
- Problemas en que interviene la cantidad de movimiento.
- Momento cinético de una partícula.
- Momento cinético de un sistema de partículas.

- Relación más general entre el impulso y la cantidad de movimiento.
- Conservación del momento cinético.

#### TEMA 14. CINEMATICA DEL SOLIDO RIGIDO (4 horas)

- Introducción.
- Traslación.
- Ecuaciones que definen el movimiento de rotación de un sólido rígido alrededor de un eje fijo.
- Movimiento plano general.
- Velocidad absoluta y relativa en el movimiento plano.
- Centro instantáneo de rotación en el movimiento plano.
- Aceleración absoluta y relativa en el movimiento plano.
- Estudio del movimiento plano en función de un parámetro.
- Movimiento alrededor de un punto fijo.
- Movimiento general.
- Variación con el tiempo de un vector respecto de un sistema en rotación.
- Movimiento de una partícula respecto de un sistema en rotación. Aceleración de Coriolis.
- Sistemas de referencia en el movimiento general.

#### TEMA 15.MOVIMIENTO PLANO DEL SOLIDO RIGIDO: FUERZAS Y ACELERACIONES. (4 horas)

- Introducción.
- Movimiento plano del sólido rígido.
- Solución de problemas de movimiento plano de un sólido rígido.
- Sistema de sólidos rígidos.
- Movimiento de un sólido sujeto a enlaces.

#### TEMA 16.MOVIMIENTO PLANO DEL SOLIDO RIGIDO: METODOS DE LA ENERGIA Y DEL IMPULSO. (2 horas)

- Teorema de las fuerzas vivas en el sólido rígido.
- Energía cinética de un sólido rígido en movimiento plano.
- Sistema de sólidos rígidos.
- Conservación de la energía.
- Potencia.
- Impulso de un sólido rígido en movimiento plano.
- Aplicación de la relación entre el impulso y la cantidad de movimiento al estudio del movimiento plano de un sólido rígido.
- Sistemas de sólidos rígidos.
- Conservación del momento cinético.

### Conocimientos Previos a Valorar

Son necesarios los conocimientos adquiridos en asignaturas como Física, Cálculo y Álgebra, o sus equivalentes del Plan Nuevo.

### Objetivos

El alumno deberá aplicar los conocimientos a problemas propuestos; resolver y cuantificar las condiciones de reposo y de movimiento de los cuerpos rígidos estudiados.

## Metodología de la Asignatura

Exposición teórica y práctica del profesor, en clases, de los temas que constituyen el temario.  
Exposición de trabajos en clase de cada alumno o grupo de alumnos.

## Evaluación

La Evaluación está compuesta de los exámenes finales y parciales.

1.-El examen se dividirá en Temas. Cada Tema se valorará en diez puntos y para superarlo hay que obtener al menos cinco puntos. Los Temas se valorarán independientemente unos de otros.  
Los temas aprobados se mantendrán PROVISIONALMENTE hasta el examen de Junio, inclusive, pero en Septiembre no se mantienen.

Para obtener calificación de APTO es necesario aprobar todos los temas evaluados.

Para el sistema de Evaluación y calificación se ofrecen dos sistemas:

### 2.-EXÁMENES ORDINARIOS Y EXTRAORDINARIOS:

Serán oficialmente convocados por la Escuela. Sólo se podrán presentar a estos exámenes los alumnos que estén matriculados oficialmente. No se guardarán las notas para otra convocatoria.

#### 2.1.-EXAMEN DE JUNIO:

El alumno puede optar por examinarse globalmente o sólo de los temas pendientes del parcial anterior y de los de la presente prueba escrita.

- Se valorará la prueba escrita siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 1.
- Si se aprueban todos los temas, la nota final será la media de todos los temas aprobados.

#### 2.2.-EXAMEN DE SEPTIEMBRE / DICIEMBRE/FEBRERO):

- Examen del contenido completo del programa.
- No se guardan resultados de exámenes anteriores.
- Se valorará la prueba escrita siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 1.
- Si se aprueban todos los temas, la nota final será la media de todos los temas aprobados.

### 3.-EVALUACIÓN PARCIAL:

-El sistema de evaluación parcial consistirá:

Examen: Se dividirá en temas que se valorarán siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 1 y se publicarán las notas obtenidas en cada Tema.

- Si se aprueban todos los temas, la nota final será la media de todos los temas aprobados.
- Los temas no aprobados se recuperarán en la prueba escrita de Junio.
- En la prueba escrita se fijará, previamente, los temas a evaluar, dependiendo de la marcha del curso.
- Para obtener calificación de APTO es necesario aprobar todos los temas evaluados. No se compensarán las notas de unos temas con otros.

## Descripción de las Prácticas

La asignatura no cuenta con prácticas de Laboratorio, pero los conocimientos teóricos de los distintos temas estarán apoyados con clases prácticas de problemas llevadas a cabo por el profesor de la asignatura.

---

**[1] Mecánica para ingeniería /**

*Anthony Bedford y Wallace Fowler.*  
*Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1996)*  
*0201653680 t2\**

---

**[2] Mecánica vectorial para ingenieros /**

*Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, con la colaboración de Elliot R. Eisenberg, Robert G. Sarubbi.*  
*McGraw Hill,, Madrid : (1998) - (6ª ed.)*  
*8448120078 t. 2*

---

**[3] Mecánica vectorial para ingenieros /**

*Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, Elliot R. Eisenberg.*  
*McGraw-Hill,, Madrid : (1997) - (6ª ed.)*  
*844811079X t. 1*

---

**[4] Dinámica /**

*J. L. Meriam.*  
*Reverté,, Barcelona : (1972)*

---

**[5] Estática /**

*J.L. Meriam ; [versión española por Julián Fernández Ferrer].*  
*Reverté,, Barcelona : (1975)*

---

**[6] Cinemática /**

*por Luis Ortiz Berrocal.*  
*Litoprint,, Madrid : (1972)*

---

**[7] Ingeniería mecánica: estática.**

*Riley, William F.*  
*Reverté,, Barcelona : (1995)*  
*842914255X*

---

**[8] Ingeniería mecánica.: estática.**

*Sandor, Bela I.*  
*Prentice-Hall Hispanoamericana,, México : (1989) - (2ª ed.)*  
*9688801690*

---

**[9] Ingeniería mecánica dinámica.**

*Sandor, Bela I.*  
*Prentice-Hall Hispanoamericana,, México : (1989) - (2ª ed.)*  
*9688801704*

---

**[10] Mecánica para ingenieros: estática.**

*Vázquez Fernández, Manuel*  
*S.n., s.l. : (1998) - (3ª ed.)*

---

**[11] Ingeniería mecánica: dinámica /**

*William F. Riley, Leroy D. Sturges.*  
*Reverté,, Barcelona : (1996)*  
*8429142568*

**PEDRO TOMÁS NAVARRO GONZÁLEZ**

(COORDINADOR)

**Categoría:** TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA

**Departamento:** INGENIERÍA CIVIL

**Teléfono:** 928451904    **Correo Electrónico:** pnavarro@dic.ulpgc.es