

**Programa de la asignatura**

**Curso: 2006 / 2007**

**MECÁNICA Y TEORÍA DE MECANISMOS (3275)**

**PROFESORADO**

**Profesor/es:**

FRANCISCO JAVIER GÓMEZ GIL - correo-e: fjggil@ubu.es

MANUEL SOLAGUREN-BEASCOA FERNÁNDEZ - correo-e: msolaguren@ubu.es

**FICHA TÉCNICA**

**Titulación:** INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL: MECÁNICA (PLAN 1999)

**Centro:** ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

**Nombre asignatura:** MECÁNICA Y TEORÍA DE MECANISMOS (3275)

**Código de la asignatura:** 3275

**Tipo de asignatura:** Troncal

**Nivel / Ciclo:** 1

**Curso en el que se imparte:** 2

**Duración y fechas:** Anual

**Créditos:** 12.0

**Créditos teóricos:** 6.0

**Créditos prácticos:** 6.0

**Áreas:** MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTÍNUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS, INGENIERÍA MECÁNICA

**Tipo de curso:** Oficial

**Descriptores:** Según BOE

**Requisitos previos:** Según BOE

**Idioma:** Español

**COMPETENCIAS TRANSVERSALES O GENÉRICAS**

**INSTRUMENTALES**

Análisis y síntesis: 4

Organización y planificación: 3

Comunicación oral y escrita en la lengua nativa: 2

Conocimiento de una lengua extranjera: 1

Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio: 2

Gestión de la información: 2

Resolución de problemas: 4

Toma de decisiones: 3

**PERSONALES**

Trabajo en equipo: 2

Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar: 1  
Trabajo en un contexto internacional: 1  
Relaciones interpersonales: 2  
Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad: 1  
Razonamiento crítico: 2  
Compromiso ético: 1

### **SISTÉMICAS**

Aprendizaje autónomo: 3  
Adaptación a nuevas situaciones: 2  
Creatividad: 3  
Liderazgo: 1  
Conocimiento de otras culturas y costumbres: 1  
Iniciativa y espíritu emprendedor: 2  
Motivación por la calidad: 2  
Sensibilidad hacia temas medioambientales: 3

## **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

### **CONOCIMIENTOS DISCIPLINARES (SABER)**

Conocer en profundidad la teoría clásica del movimiento de los cuerpos, sus principios y teoremas fundamentales, aplicado prioritariamente al análisis y síntesis de mecanismos.

### **HABILIDADES PROFESIONALES (SABER HACER)**

Saber enfrentarse, simplificar y resolver problemas relativos al movimiento de los cuerpos mediante la aplicación de los teoremas de la mecánica clásica. Saber analizar y diseñar mecanismos.

### **ACTITUDES (SABER SER - SABER ESTAR)**

### **COMP. ACADÉMICAS (SABER TRASCENDER)**

### **OTRAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

Saber adaptarse a cada situación, ser autosuficiente y tener iniciativa ante la resolución de problemas.

## **OTROS OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA**

## **METODOLOGÍA Y RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE**

Las clases teóricas consisten en la exposición de la teoría, con ejemplos. Están apoyadas con el adecuado material escrito para evitar la exposición magistral pura y la toma de apuntes sin sentido. Se

pretende fomentar la atención y participación en clase.

Asimismo disponen de una completa guía de problemas resueltos de exámenes de cursos pasados.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS**

Son prácticas de aula de dos horas de duración. El profesor realizará una serie de ejercicios detalladamente explicados durante la primera hora aproximadamente. A continuación los alumnos realizarán un ejercicio de forma individual, pero permitiéndose el intercambio de ideas con los compañeros. Será recogido y entregado resuelto la semana siguiente.

### **SEGUIMIENTO DEL ALUMNO Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

La asignatura consta de dos partes que se evaluarán de forma independiente:

- Mecánica.
- Teoría de Mecanismos.

Cada parte hay que aprobarla por separado.

- En la parte de Mecánica la evaluación se realizará mediante:

- Primer parcial (antes de Navidad):
    - Cinemática del punto material.
    - Cinética del punto material.
    - Segundo parcial (antes de Semana Santa):
      - Cinemática plana de los cuerpos rígidos.
      - Cinética plana de los cuerpos rígidos.
      - Vibraciones.
  - Los exámenes constarán de dos o tres problemas.
  - Todas las semanas se recogerán ejercicios en las clases prácticas. Tendrán el valor de un punto adicional a la nota de Mecánica.
- En la parte de Teoría de Mecanismos la evaluación se realizará mediante:
- Un examen parcial a finales de Mayo.
  - El examen constará de cuestiones teóricas y problemas.
- En Junio se realizará un examen final. Cada alumno realizará los ejercicios correspondientes a los parciales que no haya superado durante el curso.
- Los distintos parciales se guardan para la convocatoria de Septiembre.

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA SOBRE LA MATERIA**

Curso de Dinámica, *Manuel Solaguren-Beascoa Fernández*, 1º, 2006, Universidad de Burgos, Burgos

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Curso de Mecánica., *J. Mª Bastero y J. Casellas.*, , Eunsa.,  
Ingeniería Mecánica: Dinámica., *W. F. Riley y L. D. Sturges.*, 1ª, 1996, Reverté., Barcelona.  
Mecánica para ingenieros. Dinámica., *J. L. Meriam y L. G. Kraige.*, 3ª, 1998, Ed. Reverté., Barcelona  
Mecánica vectorial para Ingenieros. Dinámica., *F. P. Beer y E. Russell.*, , 1998, Mc. Graw Hill.,

### **RECURSOS DE INTERNET**

**OBSERVACIONES Y OTROS DATOS**

## ESTRUCTURA DE CONTENIDOS (TEMAS)

### MECÁNICA Y TEORÍA DE MECANISMOS (3275)

#### MECÁNICA.

##### > BLOQUE I: CINEMÁTICA DEL PUNTO.

- Movimiento rectilíneo.
  - Posición.
  - Velocidad.
  - Aceleración.
  - Ecuaciones del movimiento rectilíneo.
  - Representaciones gráficas.
- Movimiento curvilíneo plano.
  - Posición.
  - Velocidad.
  - Aceleración.
  - Sistemas de coordenadas.
  - Coordenadas rectangulares.
  - Coordenadas polares.
  - Coordenadas locales.
  - Matriz de cambio de base.
- Movimiento curvilíneo en el espacio.
  - Posición, velocidad y aceleración.
  - Sistemas de coordenadas.
  - Regla de derivación.
  - Coordenadas rectangulares.
  - Coordenadas cilíndricas.
  - Coordenadas esféricas.
  - Matriz de cambio de base.
- Cinemática del movimiento relativo.
  - Movimiento relativo independiente.
  - Movimiento relativo dependiente.

##### > BLOQUE II: CINÉTICA DEL PUNTO.

- Fuerza, masa y aceleración.
  - Leyes de Newton.
  - Diagrama del sólido libre.
  - Planteamiento de problemas.
  - Fuerzas de rozamiento.
- Trabajo y energía.
  - Trabajo de una fuerza.
  - Energía potencial gravitatoria.
  - Energía potencial elástica.
  - Teorema de las fuerzas vivas.
  - Principio de conservación de la energía mecánica.
  - Fuerzas conservativas.
  - Potencia.
  - Rendimiento.



- Impulso y Cantidad de movimiento.
  - Teorema de la cantidad de movimiento.
  - Principio de conservación de la cantidad de movimiento.
  - Teorema del momento cinético.
  - Principio de conservación del momento cinético.
  - Choques.
    - Choque frontal.
    - Choque oblicuo.
- Cinética del movimiento relativo.
  - Sistemas inerciales.
  - Fuerzas de inercia.
  - Principio de D'Alambert.
  - Teorema de las fuerzas vivas.
  - Teorema de la cantidad de movimiento.
  - Teorema del momento cinético.

> BLOQUE III: CINEMÁTICA DEL SÓLIDO RÍGIDO.

- Movimiento de rotación.
  - Rotación plana de un cuerpo rígido.
  - Rotación alrededor de un eje fijo.
  - Movimiento de rodadura.
- Análisis por movimiento absoluto.
  - Método del análisis por movimiento absoluto.
  - Ejemplo de aplicación.
- Análisis por movimiento relativo. Velocidades.
  - Relación entre las velocidades de dos puntos del mismo sólido.
  - Relación entre las velocidades de dos puntos de diferentes sólidos.
  - Cinema de velocidades.
  - Ejemplo de aplicación.
  - Centro instantáneo de rotación.
- Análisis por movimiento relativo. Aceleraciones.
  - Relación entre las aceleraciones de dos puntos del mismo sólido.
  - Relación entre las aceleraciones de dos puntos de diferentes sólidos.
  - Cinema de aceleraciones.
  - Ejemplo de aplicación.

> BLOQUE IV: CINÉTICA DEL SÓLIDO RÍGIDO.

- Fuerza, masa y aceleración.
  - Momentos de inercia de masas.
    - Momentos de inercia.
    - Productos de inercia.
    - Radio de giro.
    - Teorema de Steiner.
    - Matriz de inercia.
  - Generalización de la segunda ley de Newton.
  - Fuerzas sobre el sistema.
  - Momentos sobre el sistema.
  - Ecuaciones generales del movimiento.
  - Aplicación al movimiento plano.



- Trabajo y energía.
  - Trabajo de una fuerza y de un par de fuerzas.
  - Energía cinética.
  - Energía potencial gravitatoria.
  - Energía potencial elástica.
  - Teorema de las fuerzas vivas.
  - Principio de conservación de la energía.
  - Potencia.
  - Teorema de los trabajos virtuales.
- Impulso y cantidad de movimiento.
  - Teorema de la cantidad de movimiento.
  - Principio de conservación de la cantidad de movimiento.
  - Teorema del momento cinético.
  - Principio de conservación del momento cinético.
- Vibraciones.
  - Clasificación de las oscilaciones.
  - Oscilaciones libres de un punto material.
    - Oscilaciones libres no amortiguadas.
    - Oscilaciones libres amortiguadas.
    - Decremento logarítmico.
  - Oscilaciones forzadas de un punto material.
    - Oscilaciones forzadas no amortiguadas.
    - Oscilaciones forzadas amortiguadas.
  - Oscilaciones de un cuerpo rígido.

#### TEORÍA DE MECANISMOS.

##### > I Análisis Estructural

- Definiciones.
- Mecanismo, máquina, eslabón, par cinemático.
- Tipos de pares cinemáticos
- Clasificación de los eslabones
- Cadenas cinemáticas
- Movilidad
- Inversiones
- Criterios de Grübler
- Diagramas cinemáticos

##### > II Mecanismos Articulados

- Funciones del mecanismo articulado
- Mecanismo de cuatro articulaciones
- Cuadrilátero articulado
- Puntos muertos
- Inversiones del mecanismo
- Ley de Grashoff
- Mecanismo de contramanivela
- Mecanismo de biela manivela
- Variantes
- Mecanismo motor
- Mecanismos de palanca



- Mecanismos de línea recta
- Mecanismo articulado de paralelas
- Acoplamiento Oldham
- Junta universal Cardan
- Llave de Hooke
- Junta homocinética
- > III Síntesis Gráfica de Mecanismos
  - Tipos de síntesis
  - Síntesis de guiado de cuerpo rígido
  - Síntesis de dos posiciones
  - Síntesis de tres posiciones
  - Síntesis más de tres posiciones
  - Síntesis de mecanismos de retroceso rápido
  - Curvas de acoplador
  - Mecanismos Cognados
- > IV Velocidades en Máquinas
  - Método de los Centros Instantáneos de Rotación
  - Propiedades de CIR
  - Centro Instantáneo de Rotación de una pareja de eslabones
  - Teorema de Aronhold-Kennedy o Ley de los tres centros
  - Método del Círculo
  - Aplicación del método de los CIR para problemas de velocidades
  - Método de las componentes ortogonales
  - Teorema de Mehmke
  - Teorema de Burmester
  - Método de las velocidades relativas
  - Aplicación a puntos del mismo eslabón
  - Cinema de velocidades
  - Método del punto auxiliar
  - Combinación de métodos
  - Curvas polares
- > V Aceleraciones en Máquinas
  - Aceleración de un punto
  - Aceleración relativa de dos puntos cualesquiera
  - Aceleración relativa de dos puntos del mismo cuerpo rígido
  - Cinema de aceleraciones
  - Aceleraciones en el mecanismo de cuatro eslabones
  - Mecanismo biela manivela
  - Relaciones de escalas
  - Manivela de rotación uniforme
  - Mecanismo de cuatro eslabones. Método gráfico
  - Construcción de Ritterhaus
  - Método del punto auxiliar
  - Aceleración relativa de dos puntos coincidentes. Ley de Coriolis
  - Teorema de Burmester para aceleraciones
  - Centro Instáneo de Aceleraciones
  - Construcción gráfica del polo de aceleraciones



- > VI Resolución Analítica de Mecanismos
  - Método de números complejos o de Raven
  - Método vectorial
  - Método trigonométrico