

**ASIGNATURA:** 14744 - AMPLIACIÓN DE DISEÑO DE MÁQUINAS

**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:** Cr. comunes ciclo **IMPARTIDA:** Segundo cuatrimestre **TIPO:** Optativa

**CRÉDITOS:** 6 **TEÓRICOS:** 4,5 **PRÁCTICOS:** 1,5

### Descriptor B.O.E.

Elementos de Unión. Lubricación. Cálculo Resistente de Engranajes y Trenes. Acoplamientos y Embragues. Dimensionado de Cadenas, Correas, Cables y Poleas. Frenos. Máquinas y Tipologías en Procesos Industriales. Proyectos de Máquinas. Diseño Asistido por Ordenador, CAD.

### Temario

1. EJES, ÁRBOLES Y CHAVETAS (7H)
  - 1.1 Generalidades. Definiciones. Formas constructivas.
  - 1.2 Cálculo de ejes: de sección circular, maciza o hueca.
  - 1.3 Cálculo de árboles: de reenvío de máquinas y de transmisión
  - 1.4 Reconocimiento de ejes y árboles de máquinas. Reparación.
  - 1.5 Generalidades sobre chavetas
  - 1.6 Tipos de chavetas, longitudinales y transversales.
  - 1.7 Formas constructivas.
  - 1.8 Reconocimientos, averías de chavetas y chaveteros. Reparaciones.
2. COJINETES (6H)
  - 2.1 Generalidades.
  - 2.2 Cualidades del metal antifricción.
  - 2.3 Huelgo. Método para comprobar el huelgo de Cojinetes
  - 2.4 Ranuras de engrase
  - 2.5 Disipación del calor
  - 2.6 Inspección y Ajuste de cojinetes
  - 2.7 Normas para la elección del metal antifricción. Uso de manuales de fabricante
  - 2.8 Soportes para los cojinetes
3. RODAMIENTOS (8H)
  - 3.1 Generalidades y Clasificación
  - 3.2 Selección del tipo y tamaño del rodamiento.
    - 3.2.1 Cálculo de las cargas que actúan sobre él.
    - 3.2.2 Capacidad de carga y duración.
    - 3.2.3 Capacidad de base estática.
  - 3.3 Selección de rodamientos con catálogos diversos.
  - 3.4 Lubricación de los rodamientos.

- 3.5 Revisión de los rodamientos.
- 3.6 Montaje y desmontaje.
- 3.7 Rodamientos especiales.
- 3.8 Inspecciones y averías.
- 3.9 Soportes de rodamientos.

#### 4 MECANISMOS DE ENGRANAJES (20H)

- 4.1 Repaso de características de los engranajes
- 4.2 Engranajes cilíndricos de dientes rectos
  - 4.2.1 Generalidades. Usos del mecanismo
  - 4.2.2 Características constructivas
  - 4.2.3 Características de montaje. Condición de engrane
  - 4.2.4 Casos especiales: Cremalleras, Engranajes interiores.
  - 4.2.5 Relación de contacto. Interferencia.
  - 4.2.6 Esfuerzos en los dientes.
  - 4.2.7 Estimación del tamaño del diente.
  - 4.2.8 Estudio de la resistencia a la fatiga. Cálculo del diente
  - 4.2.9 Elección de engranaje en base a manual del fabricante
- 4.3 Engranajes cilíndricos de dientes helicoidales
  - 4.3.1 Formación. Engranajes helicoidales de ejes paralelos.
  - 4.3.2 Características de montaje. Condición de engrane.
  - 4.3.3 Casos especiales: Cremalleras, engranajes interiores.
  - 4.3.4 Esfuerzo en los dientes. Efectos dinámicos.
  - 4.3.5 Estimación del tamaño del diente.
  - 4.3.6 Cálculo en base a la resistencia a la fatiga.
  - 4.3.7 Cálculo de la rueda para resistir la fatiga superficial.
  - 4.3.8 Elección de engranaje en base a manual del fabricante
- 4.4 Engranajes cónicos
  - 4.4.1 Engranajes cónicos de dientes rectos. Formación.
  - 4.4.2 Características constructivas y de montaje.
  - 4.4.3 Engranajes cónicos de dientes inclinados: Generalidades.
  - 4.4.4 Esfuerzo en los dientes. Efectos dinámicos.
  - 4.4.5 Estimación del tamaño del diente.
  - 4.4.6 Cálculo en base a la resistencia a la fatiga.
  - 4.4.7 Elección de engranaje en base a manual del fabricante
- 4.5 Mecanismo de tornillo sin fin
  - 4.5.1 Introducción.
  - 4.5.2 Características cinemáticas. Recomendaciones.
  - 4.5.3 Análisis de fuerzas.
  - 4.5.4 Potencia que transmite el mecanismo. Rendimiento
- 4.6 Diseño de trenes de engranajes
  - 4.6.1 Diseño de trenes de engranajes de ejes fijos.
  - 4.6.2 Diseño de trenes de engranajes de ejes móviles.
  - 4.6.3 Consideraciones de montaje.
- 4.7 Fabricación de ruedas dentadas
- 4.8 Verificación de ruedas dentadas
- 4.9 Lubricación de las transmisiones por engranajes
- 4.10 Aplicaciones prácticas de transmisiones por engranajes

#### 5 ACOPLAMIENTOS Y EMBRAGUES (6H)

- 5.1 Generalidades sobre acoplamientos.
- 5.2 Acoplamientos fijos o rígidos.

- 5.3 Acoplamientos móviles
- 5.4 Acoplamientos flexibles.
- 5.5 Montaje.
- 5.6 Selección en base a catálogos de fabricantes.
- 5.7 Características generales de los embragues.
- 5.8 Tipos de embragues.
- 5.9 Accionamiento de los embragues.
- 5.10 Cálculo y selección de embragues
- 5.11 Ejemplos de embragues y acoplamientos en máquinas

## 6 MECANISMOS DE FRENOS (2H)

- 6.1 Generalidades y clasificación.
- 6.2 Frenos de zapatas.
- 6.3 Frenos de cintas.
- 6.4 Frenos de disco
- 6.5 Otro tipos de frenos
- 6.6 Trinquetes.
- 6.7 Aplicación de frenos en máquinas

## 7 TRANSMISIONES FLEXIBLES (5H)

- 7.1 Introducción y generalidades
- 7.2 Transmisiones por correas planas
  - 7.2.1 Generalidades.
  - 7.2.2 Denominación y características.
  - 7.2.3 Rodillos tensores y poleas
  - 7.2.4 Selección de correas. Utilización de catálogos de fabricantes
- 7.3 Transmisiones por correas trapeciales
  - 7.3.1 Generalidades
  - 7.3.2 Denominación y características.
  - 7.3.3 Rodillos tensores y poleas acanaladas.
  - 7.3.4 Selección de correas. Utilización de catálogos de fabricantes
- 7.4 Transmisiones por correas dentadas
  - 7.4.1 Generalidades
  - 7.4.2 Denominación y características.
  - 7.4.3 Selección de correas. Utilización de catálogos de fabricantes
- 7.5 Materiales para correas
- 7.6 Montaje y mantenimiento de las correas
- 7.7 Transmisiones por medio de cables metálicos.
  - 7.7.1 Características, clasificación y materiales de los cables
  - 7.7.2 Elementos de una transmisión por cable
  - 7.7.3 Cálculo de transmisiones por cable
  - 7.7.4 Selección de cables en base a catálogos de fabricantes
- 7.8 Transmisiones por medio de cadenas
  - 7.8.1 Distintos tipos de cadenas y elementos que las constituyen.
  - 7.8.2 Materiales de cadenas.
  - 7.8.3 Cálculo y Selección de cadenas en base a catálogos de fabricantes
  - 7.8.4 Lubricación y mantenimiento de las cadenas
- 7.9 Comparación entre los distintos tipos de transmisiones flexibles
- 7.10 Ejemplos de aplicación de transmisiones flexibles en máquinas

## 8 LUBRICACIÓN EN MÁQUINAS (6H)

- 8.1 Introducción a la lubricación
- 8.2 El proceso de desgaste

- 8.2.1 Desgaste por adhesión
- 8.2.2 Desgaste por abrasión
- 8.2.3 Desgaste por fatiga
- 8.3 Rozamiento y resistencia pasiva en máquinas
  - 8.3.1 Al deslizamiento
  - 8.3.2 A la rodadura
  - 8.3.3 Al pivotamiento
  - 8.3.4 Aplicaciones a la tracción de vehículos
- 8.4 Lubricantes
  - 8.4.1 Funciones de los lubricantes
  - 8.4.2 Propiedades de los lubricantes
  - 8.4.3 Concepto de viscosidad y su medida
  - 8.4.4 Otras propiedades
- 8.5 Tipos de lubricantes
  - 8.5.1 Lubricantes líquidos
  - 8.5.2 Aceites animales y minerales
  - 8.5.3 Aceites sintéticos
  - 8.5.4 Grasas
  - 8.5.5 Lubricantes sólidos
  - 8.5.6 Lubricantes gaseosos
  - 8.5.7 Aditivos
- 8.6 Selección del tipo de lubricante

## Conocimientos Previos a Valorar

- \* Todos los necesarios para Diseño de Máquinas.
- \* Los conocimientos adquiridos en Diseño de Máquinas

## Objetivos

Para esta asignatura se plantean los objetivos de:

- a) Ampliación de los conocimientos básicos sobre el cálculo de elementos de máquinas.
- b) Conocimiento y selección de elementos de unión y soportes en máquinas.
- c) Conocimiento y selección de elementos de transmisión y frenos en máquinas.
- d) Ampliación del conocimiento de elementos de engrane en máquinas
- e) Visión general del estudio de máquinas.

## 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.
- \* Visitas programadas a diferentes industrias locales para mejor comprensión de la materia
- \* Asistencia y realización de las prácticas propuestas.

## Evaluación

Exámenes parciales: Exámenes teórico-prácticos según la materia impartida

Examen final: Consistirá en un examen teórico-práctico.

Realización obligatoria de las prácticas de laboratorio.

Realización obligatoria de los trabajos asignados durante el curso

## Descripción de las Prácticas

1. Diseño asistido por ordenador (Sala ordenadores)(5h)
2. Elementos de máquinas (Acoplamientos y Embragues)(2h)
3. Elementos de máquinas (Frenos)(1h)
4. Análisis de planos de máquinas (3h)
5. Montaje y Desmontaje de Rodamientos (4h)

## Bibliografía

---

### [1] El diseño mecánico /

*Antonio Serrano Nicolás.*

*Mira Editores,, Zaragoza : (1999)*

8489859795

---

### [2] Elementos de máquinas /

*Bernard J. Hamrock, Bo O. Jacobson, Steven R. Schmid.*

*McGraw-Hill,, México : (2000)*

970102799X

---

### [3] Diseño de máquinas: teoría y práctica.

*Deutschman, Aaron D.*

*Compañía Editorial Continental,, México : (1989)*

9682606004

---

### [4] Diseño en ingeniería mecánica /

*Joseph E. Shigley, Charles R. Mischke.*

*McGraw-Hill,, México [etc.] : (2002) - (6ª ed.)*

9701036468

---

### [5] Diseño en ingeniería mecánica /

*Joseph Edward Shigley, Charles R. Mischke.*

*McGraw-Hill,, México : (1996) - (4ª ed.)*

9684227787

---

### [6] Materiales para máquinas /

*Luis Delgado Lallemand, Miguel Socorro Bermúdez.*

*Universidad,, Las Palmas de Gran Canaria : (1999) - (2ª ed.)*

8478061843

---

### [7] Transmisiones flexibles :cálculo, construcción y ensayo de máquinas /

*Luis Delgado Lallemand, Miguel Socorro Bermúdez.*

*Universidad,, Las Palmas de Gran Canaria : (2000) - (2ª ed.)*

8478062068

---

### [8] Acoplamientos y embragues :[cálculo, construcción y ensayo de máquinas] /

*Luis Delgado Lallemand, Miguel Socorro Bermúdez.*

*Universidad,, Las Palmas de Gran Canaria : (2000)*

8478061983

---

**[9] 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

---

**[10] 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)*

---

**[11] Elementos de máquinas.**

*Niemann, G.*  
*Labor,, Barcelona : (1987) - (Ed. act.)*  
8433563262 oc\*

---

**[12] Ingeniería de diseño /**

*P. Orlov ; traducido del ruso por José Puig Torres.*  
*Mir,, Moscú : (1985) - (2ª ed.)*

---

**[13] Elementos de máquinas /**

*por Karl-Heinz Decker ; traducido por Enrique de Miguel Uñon.*  
*Urmo,, Bilbao : (1980) - ([1a ed. en español].)*  
8431403403

---

**[14] Diseño de elementos de máquinas /**

*por Virgil Moring Faires ; traducción de Francisco Paniagua ; texto revisado por Juan Salvador Gimenez.*  
*Montaner y Simón,, Barcelona : (1970)*

---

**[15] Diseño de máquinas /**

*Robert L. Norton.*  
*Pearson,, México : (1999)*  
9701702573

---

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

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

---

**[17] Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros /**

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

---

**Equipo Docente**

**JOSÉ MANUEL QUINTANA SANTANA**

(COORDINADOR)

**Categoría:** TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA

**Departamento:** INGENIERÍA MECÁNICA

**Teléfono:** 928451895 **Correo Electrónico:** jquintana@dim.ulpgc.es

**MIGUEL SOCORRO BERMÚDEZ****Categoría:** *TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA***Departamento:** *INGENIERÍA MECÁNICA***Teléfono:** *928451898*      **Correo Electrónico:** *msocorro@dim.ulpgc.es*