

Plan 213 Ing.Tec.Ind. Esp Mecánica

Asignatura 16364 MECANISMOS

Grupo 1

### Presentación

Programa básico de la asignatura (aprobado por el departamento de CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA, EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA, INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA, INGENIERÍA MECÁNICA E INGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN):

- 1.- Introducción al estudio de máquinas y mecanismos. Conceptos básicos.
- 2.- Cinemática de mecanismos planos.
- 3.- Estudio cinemático y diseño de mecanismos de leva y seguidor.
- 4.- Diseño y cálculo de distintos tipos de engranajes y trenes de engranajes.
- 5.- Estática de máquinas.
- 6.- Dinámica de máquinas.

### Programa Básico

- 1.- Estudio introductorio de máquinas y mecanismos en lo referente al estudio del movimiento y la movilidad.
- 2.- Estudio cinemático de mecanismos planos.
- 3.- Estudio cinemático y diseño de mecanismos de leva y seguidor.
- 4.- Estudio, diseño y cálculo de distintos tipos de engranajes y trenes de engranajes.
- 5.- Estudio de la estática de máquinas.
- 6.- Estudio de la dinámica de máquinas.

### Objetivos

Conocimiento de diferentes tipos de mecanismos (mecanismos articulados, levas, engranajes) y de su utilidad en el campo industrial. Aplicación de métodos específicos para la solución de problemas de mecanismos de forma rápida y fiable.

### Programa de Teoría

TEMA 1: INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE MECANISMOS

- 1- INTRODUCCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA.
- 2- EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS MECANISMOS Y LAS MÁQUINAS.
  - 2.1- Introducción.
  - 2.2- Aplicación práctica de mecanismos y máquinas.
  - 2.3- Estudio teórico de mecanismos y máquinas.
- 3- CONCEPTOS BÁSICOS EN EL ESTUDIO DE MECANISMOS.
  - 3.1- Máquinas y mecanismos.
  - 3.2- Eslabones.
  - 3.3- Pares.
  - 3.4- Cadena cinemática.
  - 3.5- Grados de libertad de un mecanismo: movilidad.
  - 3.6- Inversión de mecanismos.
  - 3.7- Ampliación de los pares.
  - 3.8- Ciclo, período y fases del movimiento.

TEMA 2: ANÁLISIS CINEMÁTICO DE MECANISMOS.

- 1- INTRODUCCIÓN.
- 2- ANÁLISIS DE POSICIONES.
  - 2.1- Introducción: Ecuación Vectorial de bucle cerrado.
  - 2.2- Planteamiento general: Método de Newton-Raphson.
  - 2.3- Estudio de posiciones singulares: puntos muertos.
  - 2.4- Mecanismos con varios bucles.
  - 2.5- Trayectoria de puntos del mecanismo.
- 3- ANÁLISIS DE VELOCIDADES.

- 3.1- Introducción.
- 3.2- Planteamiento general: coeficientes de velocidad del mecanismo.
- 3.3- Velocidades de puntos del mecanismo.
- 4- ANÁLISIS NUMÉRICO DE ACELERACIONES.
- 4.1- Introducción.
- 4.2- Planteamiento general: Coeficientes derivativos de la velocidad de mecanismos.
- 4.3- Aceleración de puntos del mecanismo.

### TEMA 3: DISEÑO DE LEVAS.

- 1- INTRODUCCIÓN.
- 1.1- Contacto de deslizamiento y contacto rodante.
- 2- DIAGRAMAS DE DESPLAZAMIENTO.
- 3- DISEÑO GRÁFICO DE LEVAS.
- 3.1- Definiciones.
- 3.2- Diseño gráfico de levas con seguidor de traslación de cara plana.
- 3.3- Diseño gráfico de levas con seguidor de traslación de rodillo.
- 4- DISEÑO ANALÍTICO DE LEVAS.
- 4.1- Diseño de levas con seguidor de traslación de cara plana.
- 4.2- Diseño de levas con seguidor de traslación de rodillo.
- 4.3- Diseño de levas con seguidor de rotación de cara plana.
- 4.4- Diseño de levas con seguidor de rotación de rodillo.

### TEMA 4: ENGRANAJES: CONSIDERACIONES GEOMÉTRICAS.

- 1- INTRODUCCIÓN.
- 2- RUEDAS DE FRICCIÓN.
- 2.1- Cilindros de fricción.
- 2.2- Conos de fricción.
- 2.3- Hiperboloides de fricción.
- 2.4- Conclusiones.
- 3- ENGRANAJES.
- 3.1- Relación de transmisión: Condición para relación de transmisión constante (Ley de engrane).
- 3.2- Perfiles conjugados: Evolvente de círculo. Dientes de perfil de evolvente.
- 3.3- Términos y definiciones.

### TEMA 5: ENGRANAJES. TIPOS DE ENGRANAJES.

- 1- ENGRANAJES CILÍNDRICOS DE DIENTES RECTOS.
- 1.1- Introducción.
- 1.2- Grado de recubrimiento.
- 1.3- Interferencia.
- 1.4- Número mínimo de dientes.
- 1.5- Ventajas de los dientes con perfil de evolvente.
- 1.6- Desplazamiento de perfil.
- 2- ENGRANAJES CILÍNDRICOS DE DIENTES INCLINADOS.
- 2.1- Introducción.
- 2.2- Dimensiones de las ruedas. 2.3- Grado de recubrimiento.
- 2.4- Número mínimo de dientes.
- 2.5- Engranajes cilíndricos de dientes inclinados en ejes que se cruzan.
- 3- ENGRANAJES CÓNICOS DE DIENTES RECTOS.
- 3.1- Introducción.
- 3.2- Dimensiones de las ruedas.
- 3.3- Grado de recubrimiento.
- 3.4- Número mínimo de dientes.
- 4- ENGRANAJES DE TORNILLO SIN FIN Y CORONA.
- 4.1- Introducción. 4.2- Dimensiones de las ruedas.

### TEMA 6: ENGRANAJES. TRENES DE ENGRANAJES.

- 1- INTRODUCCIÓN.
- 2- TRENES DE ENGRANAJES ORDINARIOS.
- 2.1- Trenes de engranajes simples.
- 2.2- Trenes de engranajes compuestos.
- 3- TRENES DE ENGRANAJES EPICICLOIDALES.
- 3.1- Descripción.
- 3.2- Análisis cinemático de trenes epicicloidales.

### TEMA 7: INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA ANALÍTICA

- 1- INTRODUCCIÓN.
- 2- PRINCIPIO DE LOS TRABAJOS VIRTUALES.

- 
- 2.1- Desplazamiento virtual.
  - 2.2- Trabajo virtual.
  - 2.3- Aplicación del método.
  - 3- CONDICIONES DE EQUILIBRIO DEL SISTEMA EN COORDENADAS GENERALIZADAS.
    - 3.1- Coordenadas generalizadas.
    - 3.2- Fuerzas generalizadas.
    - 3.3- Condiciones de equilibrio.
  - 4- ECUACIONES DE MOVIMIENTO EN COORDENADAS GENERALIZADAS: ECUACIONES DE LAGRANGE.
    - 4.1- Deducción de las ecuaciones.
    - 4.2- Fuerzas conservativas: función de Lagrange.

#### TEMA 8: ESTÁTICA DE MÁQUINAS.

- 1- INTRODUCCIÓN.
- 2- PRINCIPIO DE LOS TRABAJOS VIRTUALES APLICADO A MECANISMOS.
  - 2.1 -Trabajo virtual realizado por fuerzas y momentos aplicados a un mecanismo.
  - 2.2- Fuerzas generalizadas en mecanismos.
- 3.- GENERALIZACIÓN DEL MÉTODO.
  - 3.1- Matrices de coeficientes de velocidad en mecanismos.

#### TEMA 9: DINÁMICA DE MÁQUINAS: FUNDAMENTOS.

- 1- INTRODUCCIÓN.
- 2- ENERGÍA CINÉTICA DE UN SISTEMA DE CUERPOS RÍGIDOS.
  - 2.1- Inercia generalizada.
- 3- ECUACIÓN DE MOVIMIENTO.
- 4- CÁLCULO DE REACCIONES Y DE FUERZAS INTERNAS.
- 5- CÁLCULO DE FUERZAS DE TREPIDACIÓN.

#### TEMA 10: DINÁMICA DE MÁQUINAS: APLICACIONES.

- 1- INTRODUCCIÓN.
- 2- ESTUDIO DINÁMICO DE MECANISMOS ARTICULADOS.
  - 2.1- Mecanismo de yugo escocés.
  - 2.2- Mecanismo de tres eslabones.
  - 2.3- Mecanismo de biela-manivela.
  - 2.4- Mecanismo de cuatro eslabones.
- 3- ESTUDIO DINÁMICO DE SISTEMAS DE LEVA Y SEGUIDOR.
- 4- ESTUDIO DINÁMICO DE TRENES DE ENGRANAJES.
  - 4.1- Trenes de engranajes ordinarios.
  - 4.2- Trenes de engranajes compuestos.
  - 4.3- Trenes de engranajes epicicloidales.

---

### Programa Práctico

---

### Evaluación

Realización de un examen al finalizar el cuatrimestre. Se realizará examen extraordinario para aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura en el examen ordinario. Los exámenes serán escritos y constarán de una parte de teoría y otra de resolución de una serie de problemas.

---

### Bibliografía

- \* Samuel Doughty. "Mechanics of Machines". John Wiley & Sons.
  - \* Joseph E. Shigley. "Teoría de Máquinas y Mecanismos". McGraw-Hill.
  - \* K. H. Decker. "Elementos de Máquinas". Urmo.
  - \* George H. Martin. "Kinematics and Dynamics of Machines". McGraw-Hill.
  - \* Josep-Lluís Suñer Martínez y otros. "Problemas resueltos de teoría de máquinas y mecanismos". Universidad Politécnica de Valencia.
  - \* Robert L. Norton. "Diseño de Maquinaria". McGraw-Hill.
-