

Plan 210 Ing. Ind.

Asignatura 16015 TEORIA DE MAQUINAS

Grupo 1

Presentación

Cinemática y dinámica de máquinas y de mecanismos planos. Mecánica de robots. Fatiga.

Programa Básico

1. Análisis topológico de mecanismos. (0.1 cr.)

Cadenas cinemáticas. Pares cinemáticos. Inversión.

2. Movilidad. (0.2 cr.)

Coordenadas y velocidades generalizadas. Problema de posición: Método analítico y gráfico. Configuraciones singulares.

3. Cinemática de mecanismos con movimiento plano (0.3 cr.).

Analíticamente y por los métodos de velocidades absolutas y relativas.

4. Levas (0.5 cr.).

. Selección de una ley de desplazamiento.

Obtención del perfil de la leva conociendo la curva de desplazamiento y la geometría del seguidor.

5. Engranajes (0.5 cr.).

Perfil de evolvente. Trenes de engranajes.

6. Vibraciones de sistemas con 1 g.d.l (1.5 cr.)

Sistema libre y forzado con excitación armónica. Aislamiento activo y pasivo de vibraciones. Velocidad crítica de ejes. Instrumentos para la medición de vibraciones. Excitación general

7. Análisis dinámico (0.9 cr.).

Teoremas vectoriales. Equilibrado estático y dinámico de rotores.

8. Resistencias pasivas. (0.2 cr.)

Resistencia al deslizamiento, al pivotamiento y a la rodadura. Autorretención.

Objetivos

Introducir al alumno en el campo industrial a través de la mecánica de las máquinas.

Programa de Teoría

1. Análisis topológico de mecanismos. (0.1 cr.)

Cadenas cinemáticas. Pares cinemáticos. Inversión.

2. Movilidad. (0.2 cr.)

Coordenadas y velocidades generalizadas. Ecuaciones de restricción. Número de coordenadas independientes y de grados de libertad. Redundancia total y tangente.

Espacio de configuraciones. Subespacio de configuraciones accesibles. Problema de posición: Método analítico y gráfico.

Configuraciones singulares.

3. Cinemática de mecanismos con movimiento plano (0.3 cr.).

Cálculo de velocidades y aceleraciones: Analíticamente y por los métodos de velocidades absolutas y relativas. Representación gráfica de los dos métodos anteriores

4. Levas (0.5 cr.).

Análisis del mecanismo leva-seguidor. Análisis de levas con seguidor de translación, conocida la ley de desplazamiento. Selección de una ley de desplazamiento. Obtención del perfil de la leva conocida la curva de desplazamiento y la geometría del seguidor. Características geométricas del perfil de la leva.

5. Engranajes (0.5 cr.).

Transmisión de la rotación entre ejes. Perfiles conjugados. Dentado de los engranajes. Perfil de evolvente. Trenes de engranajes.

6. Vibraciones de sistemas con 1 g.d.l (1.5 cr.)

Sistema libre, no amortiguado. Sistema libre, amortiguado: sub, sobre y críticamente amortiguado. Disipación de la energía mecánica. Sistema forzado con excitación armónica. Respuesta permanente. Resonancia. Aislamiento activo y pasivo de vibraciones. Velocidad crítica de ejes. Instrumentos para la medición de vibraciones. Sistema forzado con excitación arbitraria. Excitación escalón e impulso. Excitación general: integral de convolución e integral de Duhamel. Espectro de la respuesta

7. Análisis dinámico (0.9 cr.).

Teoremas vectoriales: aplicación a la dinámica de mecanismos planos. Torsor de las fuerzas de inercia de D'Alambert, Equilibrado estático y dinámico de rotores. Equilibrado de mecanismos.

8. Resistencias pasivas. (0.2 cr.)

Resistencia al deslizamiento, al pivotamiento y a la rodadura. Autorretención. Cono de rozamiento. Contacto multipuntual. Mecanismos basados en el rozamiento.

9. Método de las potencias virtuales (0.1 cr.).

Fundamentos del método. Tipos de movimientos virtuales. Potencia asociada a un torsor de fuerzas sobre un sólido rígido. Fuerzas generalizadas.

10. Trabajo y potencia en máquinas (0.5 cr.).

Teorema de la energía. Principio de conservación de la energía. Versión diferencial del teorema de la energía. Rendimiento. Masa/momento de inercia y fuerza/par reducidos a una coordenada. Régimen de funcionamiento de las máquinas. Grado de irregularidad. Volantes. Curvas características de las máquinas.

11. Mecánica de robots tipo serie (1 cr.)

Problema de posición. Ecuación de lazo. Cinemática de robots. Cálculo de velocidades: jacobiano de posición, seudojacobiano de orientación. Cálculo de aceleraciones. Dinámica de robots: ecuaciones de Lagrange.

12. Fallo de los materiales (1 cr.)

Criterios de fallo bajo carga estática: materiales dúctiles y frágiles. Carga variable: Ensayo de fatiga. Curva de Wohler. Factores que modifican el límite de fatiga. Influencia de la tensión media: teorías de Soderberg y de Goodman modificada.

Coeficiente de seguridad. Combinación de esfuerzos: tensión estática equivalente.

Programa Práctico

- Práctica de vibraciones, trabajo y potencia de máquinas (2 h.)
 - Práctica con programas de ordenador de mecanismos(5 h.)
-

Evaluación

Examen escrito de teoría (Programa y Prácticas) y problemas, con igual peso.

Bibliografía

- * CARDONA, S. "Teoría de máquinas". UPC, 2001.

 - * LEÓN, L.J. "Dinámica de máquinas". Limusa, 1983.

 - * MONTOYA, F. "Cinemática y dinámica de mecanismos 3D". Universidad de Valladolid, 1997.

 - * SHIGLEY, E. y MICHK, C.R. "Diseño en ingeniería mecánica". McGraw-Hill, 1990.
-

Presentación

Cinemática y dinámica de máquinas y de mecanismos planos. Mecánica de robots. Fatiga.

Programa Básico

1. Análisis topológico de mecanismos. (0.1 cr.)

Cadenas cinemáticas. Pares cinemáticos. Inversión.

2. Movilidad. (0.2 cr.)

Coordenadas y velocidades generalizadas. Problema de posición: Método analítico y gráfico. Configuraciones singulares.

3. Cinemática de mecanismos con movimiento plano (0.3 cr.).

Analíticamente y por los métodos de velocidades absolutas y relativas.

4. Levas (0.5 cr.).

. Selección de una ley de desplazamiento.

Obtención del perfil de la leva conociendo la curva de desplazamiento y la geometría del seguidor.

5. Engranajes (0.5 cr.).

Perfil de evolvente. Trenes de engranajes.

6. Vibraciones de sistemas con 1 g.d.l (1.5 cr.)

Sistema libre y forzado con excitación armónica. Aislamiento activo y pasivo de vibraciones. Velocidad crítica de ejes. Instrumentos para la medición de vibraciones. Excitación general

7. Análisis dinámico (0.9 cr.).

Teoremas vectoriales. Equilibrado estático y dinámico de rotores.

8. Resistencias pasivas. (0.2 cr.)

Resistencia al deslizamiento, al pivotamiento y a la rodadura. Autorretención.

Objetivos

Introducir al alumno en el campo industrial a través de la mecánica de las máquinas.

Programa de Teoría

1. Análisis topológico de mecanismos. (0.2 cr.)

Cadenas cinemáticas. Pares cinemáticos. Inversión.

2. Movilidad. (0.3 cr.)

Coordenadas y velocidades generalizadas. Ecuaciones de restricción. Número de coordenadas independientes y de grados de libertad. Redundancia total y tangente.

Espacio de configuraciones. Subespacio de configuraciones accesibles. Problema de posición: Método analítico y gráfico.

Configuraciones singulares.

3. Cinemática de mecanismos con movimiento plano (0.5 cr.).

Cálculo de velocidades y aceleraciones: Analíticamente

y por los métodos de velocidades absolutas y relativas. Representación gráfica de los dos métodos

anteriores

4. Levas (0.5 cr.).

Análisis del mecanismo leva-seguidor. Análisis de levas con seguidor de translación, conocida la ley de desplazamiento. Selección de una ley de desplazamiento. Obtención del perfil de la leva conocida la curva de desplazamiento y la geometría del seguidor. Características geométricas del perfil de la leva.

5. Engranajes (0.5 cr.).

Transmisión de la rotación entre ejes. Perfiles conjugados. Dentado de los engranajes. Perfil de evolvente. Trenes de engranajes.

6. Vibraciones de sistemas con 1 g.d.l (1 cr.)

Sistema libre, no amortiguado. Sistema libre, amortiguado: sub, sobre y críticamente amortiguado. Disipación de la energía mecánica. Sistema forzado con excitación armónica. Respuesta permanente. Resonancia. Aislamiento activo y pasivo de vibraciones. Velocidad crítica de ejes. Instrumentos para la medición de vibraciones. Sistema forzado con excitación arbitraria. Excitación escalón e impulso. Excitación general: integral de convolución e integral de Duhamel. Espectro de la respuesta

7. Análisis dinámico (1 cr.).

Teoremas vectoriales: aplicación a la dinámica de mecanismos planos. Torsor de las fuerzas de inercia de D'Alambert, Equilibrado estático y dinámico de rotores. Equilibrado de mecanismos.

8. Trabajo y potencia en máquinas (1 cr.).

Teorema de la energía. Principio de conservación de la energía. Versión diferencial del teorema de la energía. Rendimiento. Masa/momento de inercia y fuerza/par reducidos a una coordenada. Régimen de funcionamiento de las máquinas. Grado de irregularidad. Volantes. Curvas características de las máquinas.

9. Mecánica de robots tipo serie (1 cr.)

Problema de posición. Ecuación de lazo. Cinemática de robots. Cálculo de velocidades: jacobiano de posición, seudojacobiano de orientación. Cálculo de aceleraciones. Dinámica de robots: ecuaciones de Lagrange.

10. Fallo de los materiales (1 cr.)

Criterios de fallo bajo carga estática: materiales dúctiles y frágiles. Carga variable: Ensayo de fatiga. Curva de Wohler. Factores que modifican el límite de fatiga. Influencia de la tensión media: teorías de Soderberg y de Goodman modificada. Coeficiente de seguridad. Combinación de esfuerzos: tensión estática equivalente.

Programa Práctico

-Prácticas con programas de ordenador de mecanismos(5 h.)

Examen escrito de teoría (Programa y Prácticas) y problemas, con igual peso.

Bibliografía

* CARDONA, S. "Teoría de máquinas". UPC, 2001.

* LEÓN, L.J. "Dinámica de máquinas". Limusa, 1983.

* MONTOYA, F. "Cinemática y dinámica de mecanismos 3D". Universidad de Valladolid, 1997.

* SHIGLEY, E. y MICHK, C.R. "Diseño en ingeniería mecánica". McGraw-Hill, 1990.
