

CINEMÁTICA DE MECANISMOS

Guía Docente
Curso OCW 2016



Itziar Martija López
Maidier Loizaga Garmendia

Departamento de Ingeniería Mecánica
Mekanika Ingeniaritza Saila



ÍNDICE

1. Objetivos
2. Competencias
3. Prerrequisitos
4. Descripción
5. Programa
6. Metodología
7. Cronograma



1 Objetivos

- El ingeniero que diseña máquinas y estudia problemas mecánicos debe poseer una formación teórica y práctica que le capacite para explicar la relación que existe entre la topología estructural, la geometría, las fuerzas y el movimiento en los mecanismos y en las máquinas, todo lo cual constituye el objeto de la Cinemática y Dinámica de Máquinas
- Durante el desarrollo de este curso se pretende que el estudiante adquiera destreza en la resolución de los problemas típicos de la Cinemática de Mecanismos (tanto en análisis como en diseño) para el posterior manejo de las técnicas de análisis de la Dinámica de Máquinas tanto del Sólido Rígido como del Sólido Deformable



2 Competencias

Competencias específicas de la materia

Competencias del Módulo de Tecnología Específica Mecánica que se asocian a la asignatura (TEM.2 Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas)

- ✿ C.1 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- ✿ C.2 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial, tecnología específica mecánica.
- ✿ C.3 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.



2 Competencias

Competencias transversales de titulación que deben ser evaluadas en esta materia

- ✿ CT.1 Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- ✿ CT.2 Aplicar las estrategias propias de la metodología científica: analizar la situación problemática cualitativa y cuantitativamente, plantear hipótesis y soluciones utilizando los modelos propios de la ingeniería industrial, especialidad mecánica.



2 Competencias

A partir de las anteriores, se definen los resultados de aprendizaje de la materia

- ✿ R1 Aplicar los fundamentos de cinemática de mecanismos necesarios para el desarrollo profesional.
- ✿ R2 Resolver los problemas de los mecanismos analizando el problema cualitativa y cuantitativamente planteando hipótesis y soluciones.
- ✿ R3 Realizar trabajos e informes escritos explicando adecuadamente los procedimientos empleados e interpretando las soluciones obtenidas.



3 Prerrequisitos

- ✿ La Cinemática de Mecanismos tiene su fundamento en la materia Mecánica Aplicada, cuyo conocimiento y dominio es absolutamente primordial para seguir los contenidos y alcanzar los objetivos de aprendizaje.
- ✿ Las competencias adquiridas en la Mecánica Aplicada constituyen también la base para las materias Elasticidad y Resistencia de Materiales, Diseño de Máquinas, Estructuras y Construcciones Industriales y Tecnología Mecánica.
- ✿ En Cinemática de Mecanismos se desarrollan específicamente los fundamentos necesarios de la teoría de máquinas para el desarrollo profesional, y a su vez es básica para el aprendizaje de
 - la Dinámica de Máquinas
 - el Diseño de Máquinas



4 Descripción

- ✿ En el curso se establecen los conceptos fundamentales relativos a los mecanismos y las máquinas. Las dos principales funciones de estos dispositivos mecánicos son: la generación de movimiento y la transmisión de fuerzas.
- ✿ En este curso se explican los problemas que constituyen el análisis cinemático de mecanismos: problemas de posición, cálculo de velocidades y aceleraciones. El estudio del rango de movimientos de los elementos de un mecanismo es uno de los temas que más interés suscita en los ingenieros diseñadores de mecanismos de cara a situar los accionamientos.
- ✿ El análisis cinemático constituye una etapa fundamental dentro del proceso de diseño de un mecanismo ya que para la realización del análisis dinámico se requiere el conocimiento de las aceleraciones, las cuales sólo estarán disponibles una vez realizado el correspondiente análisis cinemático.



5 Programa

- ✿ Tema 1: Conceptos básicos sobre mecanismos y máquinas.
- ✿ Tema 2: Geometría del movimiento plano.
- ✿ Tema 3: Análisis estructural de mecanismos planos.
- ✿ Tema 4: Análisis cinemático de mecanismos planos.



5 Programa

Tema 1: Conceptos básicos sobre mecanismos y máquinas.

- Se establece una clasificación general de los mecanismos en la que se presentan ejemplos prácticos. Se analiza la estructura de un mecanismo, la cual está basada en dos conceptos: el elemento y el par cinemático (enlace entre elementos).
- La descripción estructural de un mecanismo exige la representación simplificada de los distintos tipos de elementos y pares que lo constituyen, para lo cual se utiliza la denominada notación simbólica.
- Se definen conceptos básicos como grados de libertad para mecanismos y movilidad para cadenas cinemáticas.



5 Programa

Tema 2: Geometría del movimiento plano.

- Se hace un estudio del campo de velocidades, partiendo de la posición del centro instantáneo de rotación.
- Se realiza la demostración de teorema de Burmester.
- Se generaliza el concepto de centro instantáneo de rotación mediante el teorema de Aronhold-Kennedy .
- Se formula el campo de aceleraciones y la realización de la construcción grafica denominada imagen de aceleraciones.
- Se enuncia y demuestra el teorema de Hartmann para la obtención del centro de curvatura de la trayectoria de un punto del plano móvil.
- Se obtiene la fórmula de Euler-Savary que puede decirse que es la expresión analítica del teorema anterior.
- Se determina el lugar geométrico de los puntos del plano móvil con aceleración normal nula en ese instante: la circunferencia de inflexiones.
- Se estudia el concepto de polo de inflexiones y se obtiene la velocidad y aceleración de dicho punto.
- Se obtiene el lugar geométrico de los puntos que poseen aceleración tangencial nula en ese instante: la circunferencia de Bresse.



5 Programa

Tema 3: Análisis estructural de mecanismos planos.

- Se explican los problemas que constituyen el análisis cinemático de mecanismos: problemas de posición, cálculo de velocidades y aceleraciones, y análisis en posiciones sucesivas.
- Se expone el estudio de rotabilidad del cuadrilátero articulado seguido por Grashof. Y se realiza la clasificación de los cuadriláteros articulados.
- A continuación se introduce el concepto de posición de punto muerto y posición de bloqueo. Dentro de los indicadores de calidad en mecanismos, se definen el ángulo de transmisión y el de desviación, haciendo consideraciones sobre los distintos valores de los mismos.



5 Programa

Tema 4: Análisis cinemático de mecanismos planos.

- Se plantea el método de las velocidades y aceleraciones relativas.
- Se plantean los diferentes sistemas de referencia más convenientes en cada tipo de configuración estructural .
- Se desarrollan métodos gráficos para la resolución de mecanismos planos de uno o varios grados de libertad.



6 Metodología

- ✿ La metodología está basada en el aprendizaje teórico, aplicado a problemas tipo, que responden a modelos basados en sistemas mecánicos industriales.
- ✿ Se presentan los materiales teóricos que son el fundamento de la cinemática de mecanismos para su consulta y conocimiento. Es recomendable su lectura previa a la realización de los ejercicios.
- ✿ Se presentan ejercicios y problemas resueltos y comentados a través de los cuales se puede adquirir el conocimiento teórico necesario para obtener los resultados de aprendizaje deseados y la construcción de conocimiento posterior de materias avanzadas en ingeniería mecánica.
- ✿ Por último se presentan unos ejercicios que permiten la autoevaluación de las capacidades adquiridas.



7 Cronograma

Tema	Duración estimada
1. Conceptos básicos sobre mecanismos y máquinas	1 semana
2. Geometría del movimiento plano	2 semanas
3. Análisis estructural de mecanismos planos	1 semana
4. Análisis cinemático de mecanismos planos	1 semana

