



**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR**  
**Vicerrectorado Académico**

DIVISIÓN DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS - DEPARTAMENTO DE MECÁNICA

**Dinámica I**

MC-2431

No. de unidades-crédito: 4 Unidades

No. de horas semanales: 4 Teoría 2 Práctica 0 Laboratorio

Fecha de entrada en vigencia de este programa: 01 de enero de 2014

**OBJETIVO GENERAL:** El presente curso tiene la finalidad de dotar al estudiante con las herramientas y destrezas necesarias para analizar y evaluar el movimiento de un sistema mecánico, las causas que lo producen y las fuerzas que se generan, en sistemas de partículas. El curso se divide en Cinemática y Dinámica de sistemas de Partículas.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Los estudiantes deberán estar en capacidad de:

- Calcular los vectores velocidad y aceleración de cualquier punto de un sistema material.
- Determinar las fuerzas y momentos que se generan por efectos del movimiento en sistemas de partículas.
- Resolver problemas de dinámica que involucren la aplicación de las ecuaciones universales de la Dinámica.

Este curso debe estar enfocado al caso tri-dimensional, desde el inicio. Sin embargo se harán las aclaraciones para particularizar las ecuaciones al caso bi-dimensional.

**CONTENIDOS:**

1 Cinemática de la partícula.

Grados de Libertad de un sistema. Vinculación de sistemas materiales. Reacciones de vínculo. Trayectoria, vector velocidad y vector aceleración. Descripción cartesiana e intrínseca del movimiento. Coordenadas cilíndricas.

2 Cinemática de los Sistemas Rígidos y Sistemas de Partículas.

Derivada de un vector referido a un sistema de coordenadas móvil e indeformable, ecuación vectorial de cinemática de sistemas rígidos. Cinemática del movimiento relativo. Cinemática del cuerpo rígido. Distribución de velocidades y aceleraciones. Traslación y rotación alrededor de un punto. Rodadura sin deslizamiento. Movimiento uniplanar. Centro instantáneo de rotación. Particularización para el caso bi-dimensional.

### 3 Dinámica de la partícula.

Movimiento bajo la acción de fuerzas dependientes del tiempo, posición, velocidad y aceleración. Discusión de las fuerzas dinámicas, efectos de fuerzas de roce.

### 4 Dinámica de sistemas de partículas. Ecuaciones Universales de la Mecánica.

Cantidad lineal de movimiento de un sistema de partículas. Centro de masas. Primera ley universal de la Mecánica, análisis de sus casos diferencial e integral. Cantidad angular de movimiento (absoluta y relativa a un sistema móvil) de un sistema de partículas respecto a un punto. Segunda ley universal de la Mecánica, análisis de sus casos diferencial e integral. Particularización de la segunda ley para sistemas de partículas rígidamente unidos, contenidas en un solo plano y en movimiento uniplanar. Primer y segundo teorema de König. Ejemplos de casos de conservación de cantidad lineal de movimiento y casos de conservación de cantidad angular de movimiento. Trabajo de una fuerza (interna y externa). Energía potencial y energía cinética de un sistema de partículas. Tercera ley universal de la Mecánica. Particularización de las ecuaciones de segunda y tercera ley, para el caso bi-dimensional.

## 8. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS, DIDÁCTICAS O DE DESARROLLO DE LA ASIGNATURA:

El curso inicia con la cinemática aplicada tanto para partículas, como sistemas de partículas y sistemas de cuerpos rígidos, estableciendo ejemplos de aplicación, empleando sistemas de coordenadas móviles, en tres dimensiones y en dos dimensiones. Luego se deducen las ecuaciones universales de la Mecánica y se resuelven problemas de Dinámica, para un instante donde el marco de velocidades y posiciones es conocido. La última parte del curso ilustra problemas temporales, donde se conocen las condiciones iniciales de velocidad y se quieren conocer las condiciones de velocidad y aceleración, en otro instante.

Un requisito para este curso es que los estudiantes deben poseer habilidades en geometría y poder hacer diagramas de cuerpo libre. Estos conocimientos deben ser adquiridos en los cursos anteriores.

## 9. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:

Tres pruebas escritas. La primera prueba se hace en cinemática. La segunda prueba escrita se hace en problemas donde se conoce el campo de posiciones y velocidades. La última prueba se hace para evaluar problemas temporales, aplicando los conocimientos de todo el curso.

#### 10. FUENTES DE INFORMACIÓN:

- [1] Bedford, A., Fowler, W., “Mecánica para Ingeniería. Dinámica”, Quinta edición, Editorial Pearson-Prentice Hall, 2008.
- [2] Beer, F., Johnston, E., Cornwell, P., “Mecánica vectorial para ingenieros. Dinámica”, Novena edición, Mc Graw-Hill, 2010.
- [3] Bruzual, L., “Mecánica. Problemas y Soluciones. Dinámica” Tomo II, Edición L. Bruzual, 2001.
- [4] Bruzual, L., “Mecánica. Problemas y Soluciones. Estática y Cinemática” Tomo I, Edición L. Bruzual, 2001.
- [5] Hibbeler, R., “Ingeniería Mecánica. Dinámica”, Décimo segunda edición, Pearson-Prentice Hall, 2010.
- [6] León, J., “Cinemática y dinámica de sistemas de partículas”. Editorial Equinoccio. 2008.
- [7] León, J., “Mecánica”, Editorial Limusa, segunda edición, 1984.
- [8] McGill, D., King, W., “Mecánica para ingeniería y sus aplicaciones. Dinámica” Tomo II, Grupo Editorial Iberoamericana, 1991.
- [9] Meriam, J., Kraige L., “Mecánica para Ingenieros: Dinámica”, Editorial Reverte, tercera edición. 2000.
- [10] Nara, H., “Mecánica vectorial para ingenieros. Dinámica” Volumen II, Editorial Limusa, 1964.