



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

DIVISIÓN DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS - DEPARTAMENTO DE MECÁNICA

**DINÁMICA II**

MC-2432

No. de unidades-crédito: 4 unidades

No. de horas semanales: 4 Teoría      2 Práctica (Problemas)

Fecha de entrada en vigencia de este programa: Abril-Julio 2015

**OBJETIVO GENERAL:**

*El estudiante debe desarrollar destrezas necesarias para analizar y evaluar las fuerzas dinámicas que se generan en sistemas rígidos, además de iniciarse en el análisis de efectos de fuerzas de impacto y en el estudio de la Mecánica Analítica (Ecuaciones de Lagrange).*

*El curso tiene un enfoque tri-dimensional desde el inicio. Sin embargo, se harán las aclaraciones necesarias para particularizar las ecuaciones al caso bi-dimensional.*

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

*El estudiante deberá desarrollar competencias para:*

- *Determinar la matriz de Inercia de un cuerpo rígido en cualquier sistema de referencia.*
- *Calcular las posiciones, velocidades, aceleraciones, fuerzas y momentos como reacciones de vínculo, que se generan durante el movimiento de cuerpos rígidos.*
- *Calcular las velocidades de un sistema que sufra fuerzas percusivas, utilizando la teoría de choques.*
- *Dominar las leyes de Newton y su aplicación.*
- *Determinar las ecuaciones diferenciales del movimiento mediante métodos energéticos utilizando las Ecuaciones de Lagrange.*

**CONTENIDO:**

*El contenido del curso se reparte en 4 capítulos, como se detalla a continuación:*

*Capítulo 1: Cálculo del tensor de Inercia (2 semanas)*

*Tensor de Inercia. Cálculo de momentos y productos de inercia. Teorema de Steiner (Cálculo de los componentes del tensor de inercia para un sistema de coordenadas paralelo, desde el centro de masas del cuerpo rígido.). Cálculo de los componentes del tensor de inercia al cambiar la orientación del sistema de coordenadas para un punto del cuerpo rígido. Determinación de momentos principales de inercia y dirección de los ejes principales de inercia.*

*Capítulo 2: Dinámica del cuerpo rígido (6 semanas)*

*Primera y Segunda Ley de la Mecánica para un cuerpo rígido en tres dimensiones y particularizaciones para el caso bi-dimensional. Relaciones cinemáticas. Efectos dinámicos del movimiento giroscópico. Teoremas de König.*

#### CONTENIDO (continuación):

*Expresiones para la cantidad lineal de movimiento, cantidad angular de movimiento y energía cinética de un cuerpo rígido. Ejemplos de casos de conservación de cantidad lineal de movimiento y casos de conservación de cantidad angular de movimiento. Tercera Ley Universal de la Mecánica aplicada a un cuerpo rígido.*

#### *Capítulo 3: Introducción a la teoría de choques (2 semanas)*

*Impacto de una fuerza. Concepto de percusión. Análisis de fuerzas percusivas. Choque de sistemas materiales, propiedades. Primera y Segunda Ley de la Mecánica particularizada para el intervalo del choque. Coeficiente de restitución. Cálculo de velocidades de sistemas de múltiples grados de libertad después del choque.*

#### *Capítulo 4 Introducción a la Mecánica Variacional (2 semanas)*

*Coordenadas generalizadas. Desplazamientos virtuales. Fuerzas generalizadas. Ecuaciones de Lagrange: sistemas conservativos y disipativos. Ejemplos de aplicaciones para determinar sistemas de ecuaciones diferenciales con elementos restitutivos (resortes) y disipativos (amortiguadores).*

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

*La asignatura se imparte mediante clases magistrales, no obstante supone una inversión regular de tiempo de parte del estudiante, en actividades individuales y grupales asociadas al estudio de los conceptos presentados en clase y a la solución de los ejercicios y proyectos propuestos. Los estudiantes deben asistir a sesiones prácticas donde se proponen problemas y se discute la solución con los estudiantes.*

#### ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:

*El aprendizaje del estudiante se evalúa y cuantifica en atención a su desempeño en tres exámenes parciales, donde debe presentar -de forma escrita- su estrategia de solución a varios problemas analíticos; Los tres exámenes parciales tienen una ponderación de 33,3% cada uno.*

#### 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.
- [11] Shames, I. H. Mecánica para Ingenieros: Dinámica, 4a. Ed., Prentice-Hall Iberia, 1999.