

**ANEXO ÚNICO**

**MECÁNICA RACIONAL  
PROGRAMA ANALITICO DE LA ASIGNATURA  
AÑO 2024**

**OBJETIVO:**

Desarrollar en el estudiante de ingeniería la capacidad analítica aplicando los conceptos aprendidos en las asignaturas del ciclo de ciencias básicas a fin de determinar el comportamiento cinemático de partículas y cuerpos rígidos como así también predecir sus efectos dinámicos mediante la elaboración de los correspondientes modelos matemáticos. Con esto se busca contar con herramientas básicas para encarar la solución de los futuros problemas de ingeniería.

Estamos frente a futuros profesionales y es el deber de los docentes no perder de vista tal característica, alentándolos a que piensen por sí mismos, sin ayudarlos excesivamente ni librándolos a su suerte

|                   |   |
|-------------------|---|
| Asignatura:       | <b>MECANICA RACIONAL</b>  |
| Código:           | <b>CI222</b>  |
| Departamento:     | <b>Física</b>   |
| Carrera:          | <b>Ingenierías Civil-Electromecánica-Industrial-Mecatrónica</b> |
| Plan de Estudios: | <b>2013</b>   |
| Ubicación:        | <b>Segundo año</b>  |
| Régimen:          | <b>Cuatrimstral</b>   |
| Crédito Horario:  | <b>4 horas de reloj</b>   |
| Crédito Total:    | <b>60 horas de reloj</b>  |
| Vigencia:         | <b>2024-2025</b>  |

**Objetivos:** Según Resolución C.S. N° 076/12

Lograr que el alumno sea capaz de:

- Aplicar las leyes fundamentales de la mecánica al estudio del movimiento de las partículas, de los cuerpos rígidos y mecanismos.
- Determinar las respuestas de sistemas vibratorios de uno y varios 'grados de libertad a distintos tipos de perturbaciones.

- Utilizar las herramientas informáticas en la resolución y simulación de problemas.

**Contenidos Mínimos:** Según Resolución C.S. Nº 076/12

Geometría de masas. Centro de gravedad y momento de inercia. Fuerza dependiente del espacio. Potencial. Equilibrio. Cinemática del punto y de los sistemas. Cinemática relativa. Dinámica del rígido. Sistemas oscilantes de uno y más grados de libertad. Mecánica analítica.

## PROGRAMA ANALÍTICO

### UNIDAD 1: Álgebra Tensorial

Tensor producto Tensorial. Tensores ortogonales. Transformación de coordenadas. Generalización de Tensores. Propiedades de los tensores. Operaciones con Tensores. Transformación de tensores. Diagonalización de tensores. Tensor de Inercia.

### UNIDAD 2: Cinemática de la Partícula.

Sistemas referenciales: Coordenadas cartesianas, cilíndricas, esféricas e intrínsecas. Sistemas de coordenadas móviles. Velocidades y aceleraciones absolutas, relativas y de arrastre. Sistemas en traslación, en rotación y en roto traslación. Operador de derivación para sistemas en rotación

### UNIDAD 3: Cinemática del Rígido.

Definición de Rígido. Condiciones cinemáticas para el rígido. Tipos de movimiento. Movimiento Rototraslatorio teorema de Euler-Chassles. Movimiento Plano. Centro instantáneo de velocidad y aceleración.

### UNIDAD 4: Dinámica de la Partícula.

Leyes de inercia. Movimiento unidimensional de la partícula. Fuerzas dependientes del tiempo, de la posición y de la velocidad. Fuerzas conservativas. Energía potencial. Estados de equilibrio. Movimiento curvilíneo. Dinámica del punto ligado. Principio de D'Alambert

### UNIDAD 5: Dinámica del Rígido.

Geometría de las masas. Centro de gravedad y momento de inercia. Dinámica de los sistemas de partículas. Tensor de inercia. Momento cinético del rígido. Energía cinética. Reacciones dinámicas en los apoyos de un rígido en movimiento rotatorio. Balanceo dinámico. Giróscopo. Reacciones giroscópicas.

### UNIDAD 6: Oscilaciones Mecánicas de Un Grado de Libertad.

Fuerza recuperadora elástica. Oscilador armónico simple. Frecuencia natural de oscilación. Oscilador armónico amortiguado. Decremento logarítmico. Oscilaciones forzadas. Resonancia. Aplicaciones: Movimiento del soporte. Aislamiento vibratorio.

### **UNIDAD 7: Oscilaciones Mecánicas de Dos o Más Grados de Libertad.**

Frecuencias naturales y modos de vibración. Acoplamiento de coordenadas. Coordenadas normales. Vibraciones forzadas con y sin amortiguamiento. Amortiguador de vibraciones

**UNIDAD 8: Mecánica Analítica.** Desplazamientos virtuales. Trabajos virtuales. Estática Analítica. Dinámica Analítica. Mecánica de Lagrange: Coordenadas y velocidades generalizadas. Fuerzas generalizadas. Ecuaciones de Lagrange. Aplicaciones. Dinámica impulsiva

### **BIBLIOGRAFÍA:**

-  ALONSO, M; FINN, E. Mecánica, vol 1. Ed Fondo Educativo Latinoamericano.
-  BEER, Russell y JOHNSTON. Mecánica Vectorial para Ingenieros.
-  DEN HARTOG, "Teoría de la Vibraciones"
-  GOLDSTEIN H. Mecánica clásica, ADDISON-WESLEY, Cambriasi-1950
-  HAUSSER. Principios de Mecánica
-  HERTIG. "Mecánica Teórica"
-  LONGHINI. "Lecciones de Mecánica"
-  MERIAM J.L, KRAIGE L.G. Dinámica Mecánica para Ingenieros.  
MESHESKI. "Problemas de Mecánica Teórica"
-  NARA. Mecánica Vectorial para Ingenieros
-  PEREZ. Cálculo Simbólico y numérico con Matemática
-  SPIEGEL. "Mecánica Teórica"
-  TARG. Curso Breve de Mecánica Teórica.
-  THOMSON. Teoría de Vibraciones.
-  TIMOSHENKO y YOUNG. Dinámica Superior