

Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA MECÁNICA

CARRERA: Ingeniería Mecánica

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR: Mecánica Racional

Área: Mecánica

Bloque: Tecnologías Básicas

Nivel: 3

Tipo: Obligatoria

Modalidad: Anual

Cargas horarias totales:

<i>Horas reloj</i>	<i>Horas cátedra</i>	<i>Horas cátedra semanales</i>
120	160	5

Fundamentación

Su implementación en el tercer año de la carrera es estratégica, pues constituye una de las asignaturas pilares del curriculum. La asignatura permite al alumno explicar el fenómeno del movimiento de los cuerpos en un sistema articulado o en una máquina o aparato. Es fundamental que se conozcan las causas que rigen el movimiento de los cuerpos y las leyes que los gobiernan.

Objetivos

- Comprender y aplicar las leyes de la Mecánica.
- Comprender y aplicar las leyes generales del movimiento.
- Comprender y aplicar las leyes de las vibraciones mecánicas.

Contenidos

Contenidos mínimos

- Cinemática del punto material
- Movimiento central
- Dinámica del punto material
- Teoría de la relatividad restringida



Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

- Dinámica analítica
- Oscilaciones o vibraciones
- Cinemática del cuerpo rígido
- Movimiento rígido plano
- Movimiento relativo
- Dinámica de los sistemas
- Dinámica del cuerpo rígido.

Contenidos mínimos

Unidad Temática I: *CINEMÁTICA DEL PUNTO MATERIAL*

Movimiento.

Trayectoria, ecuación del movimiento sobre la trayectoria; ley del movimiento; vector posición.

Sistemas de referencia. Coordenadas lineales y angulares: cartesianas, cilíndricas, intrínsecas.

Conceptos cinemáticos: posición, velocidad (\mathbf{v}) y aceleración (\mathbf{a}).

Movimientos especiales: periódicos, circulares, oscilatorios armónicos (MOA), composición de MOA.

Movimientos centrales: fórmula de Binet, trayectorias cerradas (órbitas) o abiertas.

Unidad Temática II: *DINÁMICA DEL PUNTO MATERIAL*

Leyes de Newton: ecuación del movimiento.

Sistemas de referencia en dinámica. Transformación de Galileo

Fuerzas naturales: conceptos de campos conservativos y disipativo.

Conceptos mecánicos derivados: cantidad de movimiento, impulso, momento cinético, trabajo, Potencia, energías cinética y potencial (p).

Teoremas de conservación.

Vibraciones: libres y forzadas, amortiguadas y no amortiguadas, Analogía Eléctrica.

Teoría especial de la relatividad o de la relatividad restringida: Transformación de Lorentz; Contracción de Lorentz-Fitzgerald; dilatación del tiempo; relatividad de la masa; masa y energía.

Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

Unidad Temática III: *CINEMÁTICA DE LOS SISTEMAS DE PUNTOS MATERIALES Y DEL CUERPO RÍGIDO*

Sistemas de puntos materiales: definiciones.

Sistemas rígidos. Condiciones de rigidez: geométrica y cinemática.

Movimientos de los sistemas rígidos: estados simples y compuestos.

Movimiento rototraslatorio.

Estudio general del movimiento rígido: movimientos absoluto y relativo. Estados de velocidad y de aceleración; eje instantáneo de rotación; eje central del movimiento helicoidal.

Cinemática del movimiento rígido plano.

Unidad Temática IV: *DINÁMICA DE LOS SISTEMAS Y DEL RÍGIDO*

Centro de gravedad.

Trabajo.

Potencia.

Energía cinética.

Teorema de König.

Cantidad de movimiento.

Momento cinético.

Teoremas de la cinética: derivadas de cantidad de movimiento y de momento cinético.

Tensor y elipsoide de inercia.

Ecuaciones Generales de la Mecánica.

Ecuaciones de Euler.

Reacciones estática y dinámica.

Unidad Temática V: *DINÁMICA ANALÍTICA*

Coordenadas generalizadas.

Ecuaciones de Lagrange y de Hamilton.

Distribución de carga horaria entre actividades teóricas y prácticas

Tipo de actividad	Carga horaria total en hs. reloj	Carga horaria total en hs. cátedra
Teórica	96	128
Formación Práctica	24	32
Formación experimental		
Resolución de problemas	24	32
Proyectos y diseño		
Práctica supervisada		

Estrategias metodológicas

- **Modalidades de enseñanza empleadas según tipo de actividad (teórica-práctica)**

Se presenta la teoría al alumno a través de exposiciones dialogadas. Luego, se ponen en práctica los conocimientos adquiridos mediante la resolución de ejercicios prácticos en clase con la guía del docente. Se realizarán trabajos prácticos consistentes en la resolución de problemas prácticos de forma grupal.

- **Recursos didácticos para el desarrollo de las distintas actividades (guías, esquemas, lecturas previas, computadoras, software, otros)**

Se cuenta con una guía de ejercitación y otra de teoría.

Evaluación

Se tomarán dos exámenes teórico-prácticos, uno por cada cuatrimestre. Ambos tendrán dos recuperatorios. El examen final será teórico y práctico, siendo necesaria la presentación y defensa oral como mínimo de un tema teórico.

Requisitos de regularidad

Aprobación de cada uno de los dos parciales o su recuperatorio. Cada parcial se aprobará con nota mínima de seis (6) puntos. Deberá aprobar los Trabajos Prácticos que consisten en la resolución favorable de la totalidad de los problemas planteados. Deberá cumplir la condición de presentismo mínima, de un 75%.

Requisitos de aprobación directa

Aprobación de cada uno de los dos parciales o su recuperatorio (sólo un recuperatorio para promoción). Cada parcial se aprobará con nota mínima de ocho (8) puntos. Deberá aprobar los

Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

Trabajos Prácticos que consisten en la resolución favorable de la totalidad de los problemas planteados. Deberá cumplir la condición de presentismo mínima, de un 75%.

Articulación horizontal y vertical con otras materias

Mecánica Racional es materia fundamental en la estructura de la curricula de Mecánica y su articulación es evidentemente muy fuerte tanto verticalmente con Física I, Álgebra y Geometría Analítica, Análisis Matemático I y Elementos de Máquinas, como horizontalmente, con Cálculo Avanzado y Estabilidad II.

Cronograma estimado de clases

Unidad Temática	Duración en hs cátedra
Cinemática del punto material	30
Dinámica del punto material	40
Cinemática de los sistemas de puntos materiales y del cuerpo rígido	40
Dinámica de los sistemas y del rígido	40
Dinámica analítica	10

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

Beer, Ferdinand; Johnston Jr., Elwood Russel; Eisenberg, Elliot (2017). *Mecánica Vectorial para Ingenieros: Dinámica*. McGraw Hill.

Bedford, Anthony; Fowler, Wallace (2008). *Mecánica para Ingeniería: Dinámica*. Pearson.

Hibbeler, Russell C. (2014). *Ingeniería Mecánica: Dinámica*. Pearson

Meriam, J. L. (1991). *Dinámica*. Reverté.

Riley, William; Sturges Leroy. (2005). *Ingeniería Mecánica: Dinámica*. Reverté.

Ercoli, Liberto; Azurmendi, Virginia (2014). *Mecánica Racional*. Editorial: edUTecNe.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Longhini, Pedro. (1960). *Mecánica Racional*. El Ateneo.

Argüello, Luis Roque (2003). *Mecánica*. Answer Just in Time S.R.L.

Den Hartog, J.P. (1972). *Mecánica de las Vibraciones*. C.E.C.S.A.

Spiegel, Murray R. (1991). *Mecánica Teórica*. Serie Schaum, McGraw Hill.

Rao, Singiresu (2007). *Vibraciones Mecánicas*. Pearson.

Hertig, Ricardo. (1975). *Mecánica Teórica*. El Ateneo.