

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
FI2001	Mecánica			
Nombre en Inglés				
Mechanics				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3,0	1,5	5,0
Requisitos			Carácter del Curso	
FI1002: Sistemas Newtonianos MA1002: Cálculo Diferencial e Integral MA1102: Álgebra Lineal Requisitos de contenidos específicos: <ul style="list-style-type: none"> • Nociones de álgebra lineal y cálculo, como derivación e integración de funciones, derivación de vectores, producto punto, producto cruz, matrices, sistemas algebraicos lineales y homogéneos. • Nociones de mecánica, como Leyes de Newton, tipos de movimiento, coordenadas cartesianas. 			Obligatorio Plan Común	
Resultados de Aprendizaje				
<p>Una vez adquiridos conceptos simples de la Dinámica Newtoniana, el estudiante utiliza las herramientas de cálculo diferencial para describir de manera analítica la dinámica de sistemas mecánicos. Luego de este curso el estudiante entiende y describe en detalle el movimiento de muchas partículas, hasta en contextos tridimensionales simples.</p> <p>Al final del curso se espera que el estudiante demuestre que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plantea y resuelve un modelo físico usando las herramientas matemáticas de cálculo diferencial e integral. 2. Modela movimientos simples por medio de ecuaciones diferenciales. 3. Utiliza la formulación de la Mecánica Newtoniana usando herramientas de cálculo. Reconoce el rigor y poder de esta formulación. 4. Comprende la formulación general de la Dinámica Newtoniana, incluyendo el caso de muchas partículas y de sólidos rígidos en casos sencillos. 5. Aplica adecuadamente las leyes de Newton en sistemas no inerciales 6. Reconoce los fenómenos de equilibrio, oscilaciones y resonancia como universales en los sistemas mecánicos. 7. Aplica métodos simples de calculo numérico para analizar la dinámica de una o varias partículas 				

Metodología Docente	Evaluación General
La metodología usada es: - Clase expositiva.	Se controlan las competencias del alumno a través de: <ul style="list-style-type: none"> - Controles. - Ejercicios. - Examen.

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Cinemática de una partícula	1,5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1.1. Posición, velocidad y aceleración de una partícula. 1.2. Diferentes coordenadas: cartesianas, cilíndricas y esféricas. 1.3. Velocidad angular de una partícula. 1.4. Coordenadas intrínsecas: velocidad y rapidez, aceleración centrípeta y tangencial. 1.5. Movimientos particulares: uniforme, con aceleración constante y circunferencial (uniforme y acelerado).	El estudiante demuestra que: <ol style="list-style-type: none"> Utiliza distintos sistemas de coordenadas para representar la cinemática de una partícula. Reconoce la noción de velocidad angular como vector. Comprende la separación de aceleración en centrípeta y tangencial. 	<ul style="list-style-type: none"> Apunte Mecánica, Prof. P. Cordero, capítulo 1. Classical dynamics of particles and systems, Jerry B. Marion, 2da Ed., Capítulo 1

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Dinámica de una partícula	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
2.1 Sistemas inerciales, momentum lineal, Leyes de Newton. 2.2 Movimiento rotacional de una partícula, momentum angular y torque. 2.3 Fuerzas específicas y movimiento: fuerzas gravitacionales; elásticas; de contacto: normales y de roce estático, cinético y viscoso. 2.4 Movimiento armónico simple, forzado y amortiguado. Resonancias. 2.5 Métodos numéricos para la ecuación de Newton: algoritmo de Verlet y Runge-Kutta.	El estudiante demuestra que: <ol style="list-style-type: none"> Comprende la base de la dinámica, que son las leyes de Newton. Resuelve las ecuaciones de Newton para una partículas usando los sistemas de coordenadas apropiados Aplica el principio de acción y reacción y entiende su relación con conservación de momentum lineal. Reconoce y expresa vectorialmente fuerzas específicas. Aplica métodos simples de cálculo numérico para resolver la ecuación de Newton de una partícula. 	<ul style="list-style-type: none"> Apunte Mecánica, Prof. P. Cordero, capítulos 2, 3. Classical dynamics of particles and systems, Jerry B. Marion, 2da Ed., Capítulo 2.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Trabajo y energía	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
3.1 Trabajo, potencia, y energía cinética. 3.2 Fuerzas conservativas y energía potencial. 3.3 Energía mecánica total, y caso no conservativo. 3.4 Análisis en torno a puntos de equilibrio. 3.5 Fuerzas centrales y conservación de la energía, potencial efectivo.	El estudiante demuestra que: <ol style="list-style-type: none"> 1. Explica los conceptos de trabajo, potencia y energía cinética, y sus relaciones. 2. Distingue entre fuerzas conservativas y no conservativas. 3. Calcula la energía potencial para fuerzas conservativas. 4. Explica el concepto de energía mecánica total. 5. Comprende el movimiento armónico en torno a puntos de equilibrio. 6. Aplica las leyes de conservación de la energía para resolver problemas mecánicos de una partícula. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apunte Mecánica, Prof. P. Cordero, capítulo 4

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Fuerzas centrales, Mecánica Celeste	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
4.1 Fuerzas centrales y conservación de la energía y momentum angular. 4.2 Potencial efectivo y barrera centrífuga. 4.3 Ecuación de Bidet. 4.4 Ley de Gravitación. 4.5 Leyes de Kepler. 4.6 Movimiento planetario.	El estudiante demuestra que: <ol style="list-style-type: none"> 1. Utiliza la ecuación de la conservación de la energía y de momentum angular para analizar movimientos bajo fuerzas centrales. 2. Resuelve las ecuaciones de movimiento bajo fuerzas centrales gravitacionales. 3. Comprende la geometría de las trayectorias planetarias y deduce las Leyes de Kepler. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apunte Mecánica, Prof. P. Cordero, capítulo 6

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Movimiento Relativo	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
5.1 Cinemática relativa, velocidad y aceleración en un sistema no inercial. 5.2 Ecuación de movimiento en un sistema no inercial, pseudo-fuerzas o fuerzas ficticias. 5.3 Efectos de la rotación de la Tierra. 5.4 Composición de sistemas no inerciales.	El estudiante demuestra que: <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplica las leyes de Newton en sistemas no inerciales 2. Reconoce las fuerzas no inerciales y su diferencia con las fuerzas de interacción 3. Comprende los ejemplos sobre movimiento relativo que involucran la Tierra y su importancia. 4. Resuelve sistemas mecánicos en los que aparecen fuerzas no inerciales 	<ul style="list-style-type: none"> • Apunte Mecánica, Prof. P. Cordero, capítulo 7 • Classical dynamics of particles and systems, Jerry B. Marion, 2da Ed., Cap. 11

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	Dinámica de un sistema de partículas	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
6.1 Momentum lineal de un sistema de partículas. 6.2 Centro de masas y su ecuación de movimiento. 6.3 Momentum angular, torque y ecuación de movimiento rotacional del sistema de partículas. 6.4 Trabajo y energía cinética del sistema de partículas. 6.5 Potencial de un sistema de partículas bajo fuerzas conservativas. 6.6 Sistemas de dos partículas, movimiento relativo y masa reducida 6.7 Colisiones y sistemas de masa variable	El estudiante demuestra que: <ol style="list-style-type: none"> 1. Conoce los conceptos básicos asociados a un sistema de partículas. 2. Calcula el movimiento del Centro de masas. 3. Comprende el movimiento rotacional del sistema de partículas. 4. Utiliza los conceptos de conservación de la energía para analizar el movimiento de un sistema de partículas. 5. Describe cuantitativamente un sistema de dos partículas y los de masa variable. 6. Aplica métodos simples de calculo numérico para resolver la ecuación de Newton de varias partículas 	Apunte Mecánica, Prof. P. Cordero, capítulo 2

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
7	Dinámica del sólido rígido	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
7.1 Teoría de sistemas de muchas partículas y sólidos rígidos. 7.2 Sólidos rígidos con un punto fijo, y sin él (utilización del centro de masas). 7.3 Energía cinética y tensor de inercia, teorema de Steiner. 7.4 Momentum angular, torque y ecuación de movimiento rotacional. 7.5 Aplicaciones en 2D y sencillas en 3D.	El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprende el significado físico del Tensor de Inercia. 2. Utiliza las herramientas de cálculo y simetrías para calcular el tensor de inercia para geometrías simples. 3. Comprende el significado del momento angular y su relación con la velocidad angular. 4. Aplica la ecuación de movimiento rotacional (torque, momentum angular) para describir el movimiento de un sólido rígido. 5. Utiliza la conservación de la energía para describir el movimiento de un sólido rígido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apunte Mecánica, Prof. P. Cordero, capítulo 8.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
8	Mecánica de Lagrange y oscilaciones	1,5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
8.1 Coordenadas generalizadas. Desplazamientos virtuales. Ecuaciones de restricción. 8.2 Principio de d'Alembert 8.3 Ecuaciones de Lagrange 8.4 Modos normales de oscilación de sistemas con dos o más coordenadas generalizadas.	El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Conoce una versión básica de la formulación Lagrangiana de la Mecánica Clásica. 2. Analiza el movimiento en torno a puntos estacionarios de las ecuaciones de Lagrange. 3. Comprende el concepto de modos normales 4. Calcula los modos normales en sistemas con dos grados de libertad. 	(4) Barrer and Olsson

Bibliografía General

- (1) Apunte Mecánica, Prof. P. Cordero, DFI-FCFM Univ. de Chile.
- (2) Classical dynamics of particles and systems, Jerry B. Marion, 2da Ed.
- (3) Mechanics. Keith Symon, Addison-Wesley
- (4) Classical Mechanics. A modern perspective. Barger V. and Olsson M., Mc-Graw Hill.
- (5) Classical Dynamics. Thornton & Marion.

Vigencia desde:	25/09/05
Elaborado por:	Nicolás Mujica
Revisado por:	Rodrigo Arias, Patricio Cordero, Claudio Romero, Rodrigo Soto (11/2009). Área de Desarrollo Docente.