



UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
 FACULTAD DE CIENCIA
 DEPARTAMENTO DE MATEMATICA Y C.C.



PROGRAMA DE ESTUDIOS INGENIERIA MATEMÁTICA

Carrera INGENIERÍA MATEMÁTICA

22113	MECÁNICA	T= 4 E= 2 L=0
Requisitos	FISICA I, FISICA II	
DICTA DEPARTAMENTO	FÍSICA	
Revisado	Ricardo Rivera	
Versión	2013	

CAPACIDADES GENERALES DEL CURSO

Con esta asignatura el estudiante, una vez que se ha reconocido conceptos simples de la fenomenología mecánica, podrá llegar a utilizar las herramientas de cálculo diferencial para describir de manera analítica la dinámica de sistemas mecánicos. En esta asignatura el estudiante podrá estudiar en detalle movimientos auténticamente tridimensionales.

Al final del curso se espera que el estudiante demuestre que:

Plantea y resuelve un problema físico usando las herramientas matemáticas de cálculo (derivadas e integrales).

Modela movimientos simples por medio de ecuaciones diferenciales.

Utiliza la formulación de la mecánica newtoniana usando herramientas de cálculo. Reconoce el rigor y poder de esta formulación.

Comprende la formulación general, incluyendo el caso de muchas partículas y de sólidos rígidos, de momento angular, trabajo y energía.

Representa y aplica las leyes de Newton en sistemas no inerciales

Reconoce los fenómenos de equilibrio, oscilaciones y resonancia como universales en los sistemas mecánicos.

RESUMEN DE UNIDADES TEMÁTICAS (Teoría y Ejercicios)

UNIDAD	TITULO	Nº HORAS
1	Movimiento y Coordenadas	12
2	Dinámica	18
3	Trabajo y energía	18
4	Equilibrio y oscilaciones	18
5	Movimiento Relativo	18
6	Sistemas Extendidos	18
TOTAL	15 SEMANAS	102

PRINCIPALES TEXTOS DE REFERENCIA:

Apunte Mecánica, Prof. P. Cordero. <http://www.cec.uchile.cl/cinetica/Mecanica/> Classical dynamics of particles and systems, Jerry B. Marion, 2da Ed.,
 Classical Dynamics, J. Marrion, 3ra Edición
 Feynman Lectures. Vol. I, Feynman
 Mecánica, Barford , N.C.. Editorial Reverté, 1976.
 Mechanics, Vol. 2, University of Berkeley
 Mecánica para ingenieros (Dinámica), Beer F.P. y E. Johnson
 Analytical mechanics, Fowles, G.R.
 Fundamental University Physics, Alonso y Finn.
 Mecánica Aplicada, Housner y Hudson.
 Mecánica para Ingenieros (Dinámica), Huang, T.C .
 Mecánica para Ingeniería y sus aplicaciones (Dinámica). McGill, D.J. y W.W. King. Grupo Editorial Iberoamérica, 1991.

Referencial complementarias

Dinámica, Meriam
 Dinámica, Ginsberg
 Introduction to theoretical mechanics, Becker.
 Curso de ciencias físicas (Mecánica 1). Annequin, R y J. Boutigny. Ed. Reverté, 1978. Mecánica teórica. Targ, S., Editorial Mir, Moscú.
 Mecánica teórica, Spiegel, M.R. Mc Graw Hill, 1967.
 Problemas resueltos de Mecánica Clásica. R. Benguria y M.C. Depassier, Ed. U.C., 1995. Colección de problemas propuestos, Polanco, A.

1. UNIDAD TEMÁTICA UNO: MOVIMIENTO Y COORDENADAS

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

El estudiante:

Utiliza distintos sistemas de coordenadas para representar la posición, velocidad y aceleración: cartesianas, esféricas y cilíndricas.

Reconoce la noción de velocidad angular como vector.

Aplica la separación de aceleración en centrípeta y tangencial.

CONTENIDOS

1	Posición y movimiento
2	Coordenadas y movimiento
3	Velocidad angular
4	Rapidez, aceleración centrípeta y tangencial
5	Movimientos particulares: uniforme, aceleración constante y circunferencial.

2. UNIDAD TEMÁTICA DOS: DINÁMICA

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

El estudiante:

Comprende la ecuación de Newton y saber escribirla en situaciones 3D sencillas.

Resuelve las ecuaciones de Newton para una o dos partículas usando los sistemas de coordenadas apropiados

Aplica el principio de acción y reacción y entender su relación con conservación de momentum lineal.

Determina el centro de masa de un sistema de partículas y describir su movimiento. Expresa vectorialmente fuerzas de contacto: normal y roce.

Relaciona las fuerzas de la experiencia cotidiana con fuerzas fundamentales: gravitacionales, eléctricas y magnéticas.

Comprende las leyes de Kepler como consecuencia de las leyes de Newton.

CONTENIDOS

1	Momentum lineal, fuerza y leyes de Newton.
2	Muchas Partículas
3	Momento Angular y Torque.
4	Sistemas de dos partículas: masa reducida.

5	Fuerzas centrales y planetas
6	Fuerzas específicas y movimiento
7	Integración de las ecuaciones de Newton.
8	Conservación de alguna componente del momentum lineal

3. UNIDAD TEMÁTICA TRES: TRABAJO Y ENERGIA

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

El estudiante:

Comprende la formulación general de trabajo y energía, incluyendo el caso de muchas partículas.

Distingue entre fuerzas conservativas y no conservativas. Calcula la energía potencial para fuerzas conservativas. Reconoce el concepto de energía mecánica total.

Aplica las leyes de energía para resolver problemas mecánicos de una o mas partículas.

CONTENIDOS

1	Trabajo y energía cinética
2	Potencia
3	La energía cinética de un sistema
4	Fuerzas conservativas y energía potencial
5	Energía mecánica total no conservada
6	Fuerzas centrales y energía potencial

4. UNIDAD TEMÁTICA CUATRO: EQUILIBRIO Y OSCILACIONES

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

El estudiante:

Comprende la relación entre energía potencial y equilibrio estable e inestable.

Reconoce que el movimiento en torno a un equilibrio estable es armónico.

Calcula la frecuencia de las pequeñas oscilaciones en torno a un equilibrio estable.

Reconoce la noción de resonancia y su relevancia en todas las áreas de ciencia y tecnología.

Resuelve sistemas forzados sencillos y obtener las resonancias.

Resolver sistemas amortiguados y forzados.

Reconoce el concepto de modos normales.
Calcula los modos normales en sistemas con dos grados de libertad.

CONTENIDOS

1	Energía potencial y equilibrio
2	Pequeñas oscilaciones en torno a un punto de equilibrio.
3	Oscilador forzado
4	Oscilador amortiguado
5	Oscilador forzado y amortiguado
6	Oscilaciones con dos grados de libertad. Modos normales.
7	Resonancia con dos grados de libertad. Espectro de resonancias

5. UNIDAD TEMÁTICA CINCO: MOVIMIENTO RELATIVO

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

El estudiante:

- Aplica las leyes de Newton en sistemas no inerciales
- Reconoce las fuerzas no inerciales y su diferencia con las fuerzas de interacción
- Reconoce los ejemplos sobre la Tierra y su importancia.
- Resuelve sistemas mecánicos en los que aparecen fuerzas no inerciales

CONTENIDOS

1	Cinemática relativa
2	Velocidad y aceleración de un sistema no inercial
3	La ecuación de movimiento de un sistema no inercial
4	Efectos de rotación de la tierra
5	Aplicaciones varias

6. UNIDAD TEMÁTICA SEIS: SISTEMAS EXTENDIDOS

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

--

El estudiante:

Comprende el significado físico del Tensor de Inercia.

Utiliza las herramientas de cálculo para calcular el tensor de inercia para geometrías simples.

Comprende el significado del momento angular y su relación con la velocidad angular. Aplica la ley de torque para describir el movimiento de un sólido.

Utiliza la conservación de energía para describir el movimiento de un sólido.

CONTENIDOS

1	Definiciones básicas
2	Sistemas rígidos con punto fijo
3	Límite al caso continuo
4	Tensor de inercia
5	Momento angular y ecuación de torque
6	Energía cinética de un sólido