

GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE OAXACA
INSTITUTO ESTATAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA DE OAXACA
COORDINACIÓN GENERAL DE PLANEACIÓN EDUCATIVA
COORDINACIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR

PROGRAMA DE ESTUDIO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA

Mecánica Analítica

CICLO	CLAVE DE LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS
Sexto Semestre	170603	85

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

Que el estudiante amplíe sus conocimientos de mecánica clásica empleando modelos matemáticos avanzados en problemas de oscilaciones lineales, no lineales y forzadas; en el choque de partículas, etc. Proporcionar al alumno las herramientas de la dinámica de Lagrange y de Hamilton en la solución de problemas tales como el movimiento en un campo de fuerzas centrales, dinámica de cuerpos rígidos, etc. Que sea capaz de aplicar las ecuaciones de Hamilton en problemas relacionados con Aeronáutica, Mecatrónica, entre otros.

TEMAS Y SUBTEMAS

1. Conceptos Fundamentales

- 1.1 Transformación de coordenadas.
- 1.2 Propiedades de las matrices de giro.
- 1.3 Interpretación geométrica de las matrices de transformación.
- 1.4 Velocidad y aceleración en coordenadas cartesianas, esféricas y cilíndricas.
- 1.5 Las leyes de Newton.
- 1.6 Fuerzas dependientes del tiempo.
- 1.7 Fuerzas que dependen de la posición: Los conceptos de energía cinética y potencial.
- 1.8 Fuerzas que dependen de la velocidad: Resistencia de fluidos, velocidad terminal, etc.
- 1.9 Variación de g en un campo gravitacional.

2. Oscilaciones

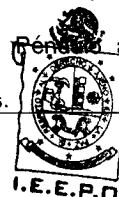
- 2.1 Introducción.
- 2.2 El oscilador armónico simple.
- 2.3 Consideraciones energéticas en el movimiento armónico.
- 2.4 Movimiento armónico amortiguado.
- 2.5 Diagramas de fase.
- 2.6 Movimiento armónico forzado: Resonancia.
- 2.7 Oscilaciones no lineales: Método de aproximaciones sucesivas.
- 2.8 Fuerzas excitadoras no senoidales: series de Fourier.

3. Movimiento General de una Partícula en Tres Dimensiones

- 3.1 La función de energía potencial en el movimiento tridimensional.
- 3.2 El oscilador armónico en dos y tres dimensiones.
- 3.3 Fuerzas de tipo separable: Movimiento de proyectiles.

4. Dinámica de Lagrange y de Hamilton

- 4.1 El principio variacional de Hamilton: ejemplos.
- 4.2 Coordenadas generalizadas.
- 4.3 Cálculo de las energías cinética y potencial en términos de coordenadas generalizadas: ejemplos.
- 4.4 Ecuaciones de movimiento de Lagrange en coordenadas generalizadas.
- 4.5 Algunas aplicaciones de las ecuaciones de Lagrange: El oscilador armónico, la máquina doble de Atwood.
- 4.6 Momento generalizado: coordenadas ignorables. Ejemplos: Péndulo atado a un soporte en movimiento, el péndulo esférico.
- 4.7 Fuerzas de restricción: multiplicadores de Lagrange. Ejemplos.



COORDINACIÓN
GENERAL DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR

- 4.8 Equivalencia entre las formulaciones de Newton y de Lagrange.
- 4.9 Leyes de conservación de la energía, del ímpetu y del momento cinético.
- 4.10 Centro de inercia.
- 4.11 El principio de D'Alembert: fuerzas generalizadas.
- 4.12 La función hamiltoniana: ecuaciones de Hamilton. Ejemplos

5. Movimiento en un Campo de Fuerzas Centrales

- 5.1 Movimiento lineal.
- 5.2 Masa reducida.
- 5.3 Movimiento en un campo central.
- 5.4 El movimiento Planetario: el problema de Kepler.
- 5.5 Ecuación de Kepler.
- 5.6 Solución a la ecuación de Kepler.

6. Choques de Partículas

- 6.1 Choques elásticos: sistemas de coordenadas del centro de masa y del laboratorio.
- 6.2 Cinemática de los choques elásticos.
- 6.3 Dispersión de las partículas.
- 6.4 Dispersión de Rutherford.

7. Sistemas de Referencia No Inerciales

- 7.1 Sistemas de coordenadas giratorias: la velocidad angular como un vector.
- 7.2 Dinámica de una partícula en un sistema coordenado giratorio.
- 7.3 Efecto de la rotación de la Tierra. Ejemplos.

8. Dinámica de los Cuerpos Rígidos

- 8.1 Centro de masas de un cuerpo rígido.
- 8.2 El tensor de inercia. Ejemplos.
- 8.3 Ejes principales de inercia. Ejemplos.
- 8.4 Momento de inercia para distintos sistemas de coordenadas del cuerpo.
- 8.5 Ángulos de Euler.
- 8.6 Ecuaciones de Euler para un cuerpo rígido.
- 8.7 Movimiento de un trompo no sometido a fuerzas.
- 8.8 Movimiento de un trompo simétrico con un punto fijo.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Sesiones dirigidas por el profesor. Las sesiones se desarrollarán utilizando medios de apoyo didáctico como son la computadora, los retroproyectores y el cañón. Asimismo se desarrollarán programas de cómputo sobre los temas y los problemas del curso.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Al inicio del curso el profesor indicará el procedimiento de evaluación que deberá comprender, al menos tres evaluaciones parciales y un examen final. Las evaluaciones serán escritas, orales y prácticas; éstas últimas, se asocian a la ejecución exitosa y a la documentación de la solución de programas asociados a problemas sobre temas del curso. Además se considerará el trabajo extraclase, la participación durante las sesiones del curso y la asistencia a las asesorías. Esto tendrá una equivalencia del 100% en la calificación final.

BIBLIOGRAFÍA

Libros Básicos:

1. **Dinámica Clásica de las Partículas y Sistemas.** Marion, J. B. Ed. Reverté. 1975. España.
2. **Analitycal Mechanics.** Fowles, G. L. y Cassiday, G. L. Edit. Brooks Cole. 2004. Séptima edición. USA.
3. **Introduction to the Principles of Mechanics.** Hauser, W. Addison-Wesley Publishing Co. 1965. Mass.
4. **Introduction to Classical Mechanics.** Arya, A. T. Edit. Allyn and Bacon. 1990. Mass.

Libros de Consulta:

1. **Mechanics.** Symon, K. Addison-Wesley, Reading. 1971. 3rd ed. Mass.
2. **Classical Mechanics.** Goldstein, H. Addison-Wesley, Reading. 1980. Mass.



COORDINACIÓN
GENERAL DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR

I.E.E.P.O

3. **Curso Abreviado de Física Teórica. Mecánica y electrodinámica.** Landau, L. y Lifshitz, E. Editorial Mir. 1979. Moscú.

PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Maestría y/o Doctorado en Física.



COORDINACIÓN
GENERAL DE EDUCACIÓN
MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR