

**Mecánica Clásica**

Código: 100148  
Créditos ECTS: 10

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500097 Física	OB	2	A

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

**Contacto**

Nombre: José María Crespo Vicente  
Correo electrónico: JoseMaria.Crespo@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)  
Algún grupo íntegramente en inglés: No  
Algún grupo íntegramente en catalán: No  
Algún grupo íntegramente en español: Sí

**Otras observaciones sobre los idiomas**

En el primer semestre la lengua vehicular será el español y los 2 grupos serán íntegros en español.

**Equipo docente**

José María Crespo Vicente  
María del Pilar Casado Lechuga

**Prerequisitos**

No hay prerequisites imprescindibles pero las recomendaciones siguientes son de utilidad.

Es muy importante tener bien asimilados los conceptos básicos de Mecánica y Relatividad del primer curso.

Es importante dominar las herramientas básicas del cálculo diferencial e integral de una variable, las aproximaciones con series de Taylor y conocer las integrales elementales. También hacen falta conocimientos de álgebra (espacios vectoriales, matrices).

También es recomendable conocer los principios básicos del cálculo en varias variables para la Mecánica Analítica y la diagonalización de matrices para los osciladores acoplados y el tensor de inercia.

**Objetivos y contextualización**

Los Objetivos generales son:

1. Consolidar y profundizar la Mecánica Newtoniana.
2. Ser capaz de hacer aproximaciones, en particular con las series de Taylor.
3. Conocer y aplicar los Conceptos fundamentales de la Mecánica Analítica así como reconocer su importancia conceptual para el conjunto de la Física.

Los Objetivos específicos son:

- . Resolver problemas de Fuerzas centrales usando la simetría rotacional.
- . Saber tratar sistemas de partículas y osciladores acoplados.
- . Estudiar las rotaciones del sólido rígido, el tensor de inercia y las ecuaciones de Euler.
- . Avanzar en Dinámica Relativista.
- . Aprender los formalismos lagrangiano y hamiltoniano.

## Competencias

- Conocer y comprender los fundamentos de las principales áreas de la física.
- Desarrollar estrategias de análisis, síntesis y comunicación que permitan transmitir los conceptos de la Física en entornos educativos y divulgativos.
- Formular y abordar problemas físicos identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si fuera necesario, para llegar a una solución que debe ser presentada explicitando hipótesis y aproximaciones.
- Razonar críticamente, poseer capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico, y elaborar argumentos lógicos.
- Trabajar autónomamente, usar la propia iniciativa, ser capaz de organizarse para alcanzar unos resultados, planear y ejecutar un proyecto.
- Usar las matemáticas para describir el mundo físico, seleccionando las herramientas apropiadas, construyendo modelos adecuados, interpretando resultados y comparando críticamente con la experimentación y la observación.

## Resultados de aprendizaje

1. Describir el movimiento en una, dos y tres dimensiones.
2. Describir la cinemática relativista.
3. Describir la cinemática y dinámica del sólido rígido.
4. Describir las fuerzas conservativas.
5. Describir los choques.
6. Describir los fundamentos de la Mecánica Analítica.
7. Describir los fundamentos de la Mecánica Clásica.
8. Describir los sistemas de referencia no inerciales.
9. Explicar el código deontológico, explícito o implícito, del ámbito de conocimiento propio.
10. Formular y resolver el movimiento de un sistema usando las ecuaciones de Lagrange.
11. Identificar las leyes de conservación en un sistema de partículas.
12. Identificar los conceptos de momento lineal, angular y energía.
13. Manipular correctamente los desarrollos en serie de Taylor, la regla de la cadena, las ecuaciones implícitas, la diagonalización, el análisis dimensional y el cálculo vectorial.
14. Razonar críticamente, poseer capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico, y elaborar argumentos lógicos.
15. Resolver el movimiento en el caso de fuerza o masa variable.
16. Resolver el movimiento producido por una fuerza central.
17. Solucionar analítica y numéricamente la ecuación de Newton.
18. Trabajar autónomamente, usar la propia iniciativa, ser capaz de organizarse para alcanzar unos resultados, planear y ejecutar un proyecto.
19. Traducir problemas físicos concretos a una formulación matemática, que permita su posterior resolución, ya sea ésta exacta o aproximada.
20. Transmitir, de forma oral y escrita, conceptos físicos de cierta complejidad haciéndolos, no obstante, comprensibles en entornos no especializados.

## Contenido

Primer Cuatrimestre :

1. Movimiento en una dimensión.

Diagrama del potencial. Osciladores armónicos simple, amortiguado y forzado.

2. Movimiento en 3 dimensiones.

Cinemática. Análisis vectorial. Fuerza conservativa.

3. Fuerzas Centrales.

Leyes de conservación. El sistema de dos cuerpos. Ecuaciones del movimiento y de la órbita. Diagrama del potencial efectivo. Fuerza inversamente proporcional al cuadrado de la distancia. El problema de Kepler : órbitas elípticas. Difusión de Rutherford : órbitas hiperbólicas. Sección eficaz. Teorema del Virial. Vector de Laplace.

4. Sistemas de Partículas.

Leyes de conservación. Choques en Laboratorio y en centro de masas. Aplicación al problema de Rutherford.

5. Osciladores acoplados.

Modos normales de vibración. Acoplamiento débil. Límite para infinitos osciladores. La cuerda vibrante.

6. Sólido Rígido I.

Momentos de inercia. Teorema de Steiner. Rotación en torno a un eje fijo.

7. Sistemas de referencia en rotación.

Teorema de Coriolis. Leyes de movimiento en la Tierra. Péndulo de Foucault.

Segundo Cuatrimestre :

8. Sólido Rígido II.

Energía Cinética de Rotación. Tensor de Inercia. Momento angular. Rotación libre de una peonza simétrica. Ángulos de Euler. Ecuaciones de Euler. Estabilidad en torno a un eje principal.

9. Momento Lineal Relativista.

10. Invariantes y Cuadrivectores.

11. Energía Relativista.

12. Desintegraciones y Colisiones. Efecto Compton y otros procesos.

13. Movimientos Relativistas.

14. Ligaduras y coordenadas generalizadas. Desplazamientos infinitesimales posibles y virtuales. Principio de D'Alembert.

15. Fuerzas generalizadas. Ecuaciones de Lagrange. Ecuaciones de Lagrange para fuerzas que derivan de un potencial.

16. Momentos generalizados. Coordenadas cíclicas y Constantes del Movimiento. Variación de la Energía Total.

17. Variables Hamiltonianas. Hamiltoniano. Ecuaciones de Hamilton.

18. Principio de Hamilton. Aplicación a la partícula libre relativista.

19. Potencial generalizado. Ejemplo : electromagnetismo.

20. Cálculo de Vacaciones. Ejemplo : braquistócrona.

21. Claudátor de Poisson.

## Metodología

Está previsto en principio por la Facultad de Ciencias y la Coordinación del Grado de Física que la docencia del primer semestre será semipresencial y la del segundo presencial. Si la situación sanitaria lo permite, se adelantará el inicio de la docencia presencial.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
clase de problemas	28	1,12	10, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20
clase magistral	55	2,2	1, 6, 7, 8, 5, 3, 2, 4, 10, 12, 11, 15, 16
Tipo: Supervisadas			
Pruebas supervisadas	2	0,08	6, 7, 14, 16
Tipo: Autónomas			
Trabajo individual	138	5,52	1, 6, 7, 8, 5, 3, 2, 4, 10, 12, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20
resolución de problemas	12	0,48	20

## Evaluación

La nota del curso está formada por las notas de cada cuatrimestre al 50%. La nota de cada cuatrimestre está formada por las notas de los dos parciales a partes iguales. Las entregas de problemas podrán contar un 10% de la nota del cuatrimestre al alza.

La asignatura se considera aprobada cuando la nota del curso es mayor o igual que 5 y la de cada cuatrimestre no es inferior a 3. Para aprobar por curso es necesario haberse presentado a los cuatro parciales.

Los alumnos que no hayan aprobado por curso o que habiendo aprobado desean mejorar nota pueden hacer el examen final de recuperación. Dicho examen tendrá dos partes, una para cada cuatrimestre y la nota obtenida en cada una de ellas sustituye a la nota anterior del cuatrimestre correspondiente sólo en caso de mejora. Las notas del examen final no tienen en cuenta las entregas de problemas. Los alumnos podrán hacer las dos partes del examen final o bien sólo una.

Un alumno se considera evaluable si se ha presentado a más de un 35% de la nota de evaluación.

Se informará previamente si en los exámenes está autorizado un formulario elaborado por el alumno.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
1r parcial 1r cuatrimestre (recuperable)	22.5-25%	3	0,12	1, 7, 5, 4, 12, 9, 11, 14, 17, 20
1r parcial 2o cuatrimestre (recuperable)	22.5-25%	3	0,12	8, 3, 2, 14, 19, 20
2o parcial 1r cuatrimestre (recuperable)	22.5-25%	3	0,12	5, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20
2o parcial 2o cuatrimestre (recuperable)	22.5-25%	3	0,12	6, 10, 14, 19, 20
Entrega de problemas (recuperables en el parcial correspondiente)	10%	0	0	14, 17, 19, 20, 18
Prueba de Repesca (Optativa si aprobado por parciales)	100%	3	0,12	1, 6, 7, 8, 5, 3, 4, 10, 12, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20

## Bibliografía

J.B. Marion Dinámica Clásica de la Partículas y Sistemas Ed. Reverté

T.W.B. Kibble Mecánica Clásica Ed. Urmo

A.F. Rañada Dinámica Clásica Ed. Alianza Universidad

## Software

Esta asignatura no utiliza ningún programario en particular.