



Grado en Física (curso 2024-25)

Mecánica Clásica		Código	800498	Curso	2º	Sem.	1º
Módulo	Formación General	Materia	Física Clásica	Tipo	obligatorio		

	Total	Teóricos	Prácticos
Créditos ECTS	7.5	4.5	3
Horas presenciales	69	39	30

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)
<ul style="list-style-type: none"> • Saber escribir el lagrangiano y el hamiltoniano de un sistema en diferentes tipos de coordenadas generalizadas y saber obtener las ecuaciones del movimiento a partir de ellos. • Saber utilizar las leyes de conservación en el estudio del movimiento de un sistema mecánico. • Saber analizar los distintos tipos de órbitas de una partícula en un campo newtoniano. • Conocer la cinemática y dinámica del sólido rígido. • Profundizar en el conocimiento de los fundamentos de la relatividad especial.
Breve descripción de contenidos
Fundamentos de la formulación newtoniana de la Mecánica. Sistemas de referencia no inerciales. Formulación de la Mecánica analítica. Movimiento en un campo central. Sólido rígido. Complementos sobre relatividad especial.
Conocimientos previos necesarios
Cálculo, álgebra lineal, álgebra y cálculo vectoriales, fundamentos de Física I
Asignaturas en cuyo desarrollo influye
En la mayor parte de las asignaturas del Grado, entre las que cabe destacar Fís. Estadística y Fís. Cuántica

Profesor/a coordinador/a	Luis Manuel González Romero		Dpto.	FT
	Despacho	02.320.0	e-mail	mgromero@ucm.es

Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
A	9	L	9:00 – 10:30	Luis Manuel González Romero	Indistintamente	54	T/P	FT
		J	10:30 – 12:00					
		V	9:00 – 11:00	Álvaro Álvarez Domínguez	Indistintamente	15	P	FT
B (inglés)	10	Mo	10:30 – 12:00	Fernando Ruiz Ruiz	Full term	69	T/E	FT
		We	9:00 – 11:00					
		Th	9:00 – 10:30					
C	10	L	15:00 – 16:30*	Luis Manuel González Romero	Todo el cuatrimestre	69	T/P	FT
		X	15:00 – 16:30					
		J	15:00 – 17:00					
D	9	L	17:30 – 19:00	Diego Rubiera García	Todo el cuatrimestre	69	T/P	FT
		X	16:30 – 18:30					
		V	17:00 – 18:30					
E	11	M,X	9:00 – 10:30	Andrey Malyshev	Todo el cuatrimestre	69	T/P	FM
		V	10:30 – 12:30					

(*) Tras dos clases en M de 18h a 19:30, el grupo C pasará a impartirse los L de 15h a 16:30 a partir de la 3ª semana

Tutorías				
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	Luis Manuel González Romero	Primer semestre: L: 11:00-13:00 X: 9:00-13:00 Segundo semestre: X: 9:00-13:00 y 15:00-17:00	mgromero@fis.ucm.es	02.320.0
	Álvaro Álvarez Domínguez	L: 14:00-16:00	alvalv04@ucm.es	02.329.0
B	ESTE GRUPO SE IMPARTE EN INGLÉS (ver ficha correspondiente)			
C	Luis Manuel González Romero	Primer semestre: L: 11:00-13:00 X: 9:00-13:00 Segundo semestre: X: 9:00-13:00 y 15:00-17:00	mgromero@fis.ucm.es	02.320.0
D	Diego Rubiera García	Primer semestre: X: 15:00 a 16:30 V: 15:30- 17:00 + 3 horas online Segundo semestre: X: 16:00-17:30 J: 14:30-16:00 + 3 horas online	drubiera@ucm.es	03.306.A
E	Andrey Malyshev	J: 10.30-13.30 M: 10.30-13.30 On line	amalyshe@fis.ucm.es	02.126.0

Programa de la asignatura
<p>1. Recapitulación de la formulación newtoniana Sistemas inerciales y principio de relatividad galileano. Cinemática del punto. Leyes de Newton para una partícula y para un sistema de partículas. Constantes del movimiento.</p> <p>2. Sistemas de referencia no inerciales Velocidad angular de un sistema de referencia respecto de otro. Ecuaciones del movimiento en un sistema de referencia no inercial. Dinámica de una partícula en la superficie terrestre. Péndulo de Foucault.</p> <p>3. Mecánica analítica Ligaduras de un sistema mecánico. Coordenadas generalizadas y espacio de configuración. Ecuaciones de Lagrange. Principio variacional de Hamilton. Constantes del movimiento. Pequeñas oscilaciones. Introducción a la formulación hamiltoniana.</p> <p>4. El problema de los dos cuerpos. Fuerzas centrales Reducción al problema equivalente de un cuerpo. Ecuaciones del movimiento. Constantes del movimiento. El problema de Kepler. Dispersión en un campo de fuerzas central.</p> <p>5. Sólido rígido Cinemática del sólido rígido. Momento lineal, momento angular y energía cinética del sólido rígido. Ecuaciones del movimiento. Ecuaciones de Euler. Sólido con un punto fijo. Aplicaciones y ejemplos.</p> <p>6. Relatividad especial Principios de la Relatividad Especial. Transformaciones de Lorentz y sus consecuencias físicas. Ley de composición de velocidades. La energía y el momento relativistas. Conservación del cuadrimomento. Equivalencia entre masa y energía. Partículas de masa nula. Dinámica relativista</p>

Bibliografía
<p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Fernández Rañada, <i>Dinámica Clásica</i> (2ª ed.), Alianza, 1994.

- A. González López, Manual de Mecánica Clásica, <https://teorica.fis.ucm.es/artemio/Notas%20de%20curso/MC.pdf>
- P. French, *Relatividad Especial*, Reverté, 1974.
- C. Kittel, W.D. Knight, M.A. Ruderman: *Mecánica* (vol.1 Curso de Física de Berkeley), Reverté, 1968 (McGraw-Hill, 1965)
- J.B. Marion, *Dinámica Clásica de Partículas y Sistemas*, Reverté, 1975. (S.T. Thornton, J.B. Marion, *Classical Dynamics of Particles and Systems*, 5th edition, Brooks/Cole, 2004).
- J.R. Taylor, *Mecánica Clásica*, Reverté, 2013. (J.R. Taylor, *Classical Mechanics*, University Science Books, 2005).
- E.F. Taylor, J.A. Wheeler, *Spacetime Physics*, Freeman, 1992.

Complementaria:

- F. Domínguez-Adame, *Mecánica y Ondas. 100 problemas resueltos*, Ediciones Complutense, Serie Docencia, 2017
- F.R. Gantmajer, *Mecánica Analítica*, URSS, 2003.
- H. Goldstein, *Mecánica Clásica* (2ª edición), Reverté, 1987. (H. Goldstein, C. Poole, J. Safko, *Classical Mechanics*, 3rd Edition, Addison Wesley, 2002).
- L.D. Landau, E.M. Lifshitz, *Mecánica* (Curso de Física Teórica, vol. 1), Reverté, 1970.
- W. Rindler, *Introduction to Special Relativity*. Oxford, 1991.
- F.A. Scheck, *Mechanics: From Newton's Laws to Deterministic Chaos*, 4th edition, Springer, 2005.

Recursos en internet

Campus Virtual UCM

F. Llanes Estrada, Curso de Mecánica Clásica en la Complutense 2018 en YouTube (<http://teorica.fis.ucm.es/ft11/EnlaceVideos.html>).

Metodología

Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:

- Lecciones en las que primero se explicarán los conceptos teóricos fundamentales y a continuación se ilustrarán dichos conceptos con ejemplos y aplicaciones
- Clases prácticas de resolución de ejercicios

Las lecciones de teoría y la resolución de ejercicios tendrán lugar en la pizarra, aunque podrán ser complementadas con proyecciones con ordenador. El profesor recibirá individualmente a los alumnos en el horario especificado de tutorías, con objeto de resolver dudas o ampliar conceptos.

Evaluación

Realización de exámenes

Peso: 70%

Calificación obtenida en el examen final de la asignatura.

Otras actividades

Peso: 30%

En este apartado se valorarán algunas de las siguientes actividades:

- Problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual
- Pruebas escritas individuales realizadas durante las clases
- Presentación de trabajos

Calificación final

La calificación final CF obtenida por el alumno se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$CF = \max(E, 0.7 E + 0.3 A),$$

siendo E y A respectivamente las calificaciones obtenidas en los dos apartados anteriores, ambas en la escala 0–10.

La calificación obtenida en el apartado **Otras actividades** en la convocatoria ordinaria será mantenida en la correspondiente convocatoria extraordinaria.