



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2012/13

15274 - MECÁNICA ANALÍTICA

**ASIGNATURA:** 15274 - MECÁNICA ANALÍTICA

**CENTRO:** Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** Ingeniero Industrial

**DEPARTAMENTO:** FÍSICA

**ÁREA:** Física Aplicada

**PLAN:** 10 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Cr. comunes ciclo **IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Optativa

**CRÉDITOS:** 6

**TEÓRICOS:** 3

**PRÁCTICOS:** 3

## Información ECTS

Créditos ECTS:

Horas de trabajo del alumno: 120

Horas presenciales: 60

- Horas teóricas (HT): 28
- Horas prácticas (HP): 30
- Horas de clases tutorizadas (HCT):
- Horas de evaluación: 2
- otras:

Horas no presenciales: 60

- trabajos tutorizados (HTT): 34
- actividad independiente (HAI): 26

Idioma en que se imparte: Español

## Descriptores B.O.E.

Principios variacionales y ecuaciones de Lagrange. Ecuaciones de Hamilton-Jacobi. Formulaciones lagrangiana y hamiltoniana para sistemas y campos continuos. Aplicaciones.

## Temario

Capítulo 1. El problema variacional funciones de una variable

- 1.1. Primera y segunda forma de la ecuación de Euler. Ejemplos.
- 1.2. Problema de la braquistócrona
- 1.3. Geodesica de una esfera

Capítulo 2. El problema variacional con funciones de varias variables dependientes.

- 2.1. Ecuación de Euler con condiciones auxiliares.
- 2.2. Disco que rueda sobre un plano inclinado.

Capítulo 3. Principio de Hamilton.

- 3.1. Principio de hamilton
- 3.2. Ecuación de Euler-Lagrange
- 3.3- Coordenadas generalizadas
- 3.4. ejemplos

## Capitulo 4. Dinamica de Lagrange variables dependientes.

- 4.1. Ecuacion del movimiento de Lagrange en coordenadas generalizadas.
- 4.2. Ejemplo. Particula sobre superficie cónica
- 4.3. Multiplicadores de Lagrange.
- 4.4. Ejemplo: ligadura holónoma y disco que rueda sobre un plano inclinado
- 4.5. Equivalencia entre la formulación de Newton y de Lagrange

## Capitulo 5. Generalizacion del Principio de Hamilton.

- 5.1. Generalizacion a sistemas no conservativos y no holónomos
- 5.2. Potenciales dependientes de la velocidad
- 5.3. Función de disipación de Rayleigh

## Capitulo 6. Teoremas de conservación

- 6.1. Teorema de la energia cinética y teorema de Euler
- 6.2. Hamiltoniana y conservación de la energia
- 6.3. Consevación del ímpetu
- 6.4. Consevación del momento cinético

## Capitulo 7. Dinámica de Hamilton

- 7.1. Ecuaciones canónicas del movimiento
- 7.2. Ecuaciones de Hamilton
- 7.3. ejemplo: partícula en movimiento sobre una superficie cilindrica
- 7.4. Coordenadas cíclicas y procedimiento de Routh
- 7.5. Variables dinámicas y cálculos variacionales.

## Capitulo 8. Espacio fásico y teorema de Liouville

- 8.1. Espacio fásico y teorema de Liouville
- 8.2. ejemplo: diagrama en el espacio fásico
- 8.3. Teorema de virial.

## capitulo 9. Formulación lagrangiana y hamiltoniana para sistemas continuos

- 9.1. Transicion de un sistema discreto a otro continuo, densidad lagrangiana
- 9.2. Formulación lagrangiana para sistemas continuos
- 9.3. Caso de ondas elásticas en una barra
- 9.4. Caso de ondas sonoras en gases
- 9.5. Formulacion hamiltoniana para sistemas continuos.

## Requisitos Previos

Es recomendable que el alumno haya cursado las asignaturas de fisica de los dos primeros cursos (Fisica I, Fisica II, Mecanica I, Mecanica II, ..). asimismo un dominio claro del calculo integral y diferencial-

## Objetivos

1. Objetivos Conceptuales:
  - 1.1. Conocer el cálculo variacional.
  - 1.2. Entender la dinámica lagrangiana.
  - 1.3. Conocer y comprender los principios de conservación y su relevancia en Mecánica.
  - 1.4. Entender la dinámica hamiltoniana.
  - 1.5. Comprender el concepto de espacio fásico y sus aplicaciones.
  - 1.6. Conocer y entender las oscilaciones lineales en sistemas mecánicos.

- 1.7. Saber qué es una onda y conocer los fenómenos ondulatorios.
- 1.8. Conocer conceptos básicos de acústica.
- 1.9. Conocer y entender el comportamiento no lineal en los sistemas mecánicos y el concepto de caos.

## 2. Objetivos Procedimentales:

- 2.1. Aplicar estrategias para la resolución de problemas y casos prácticos que se propongan haciendo uso de los conceptos aprendidos.
- 2.2. Manejar instrumentos de medida en el laboratorio.
- 2.3. Planificar y ejecutar las prácticas (de laboratorio o de aula) propuestas en la asignatura.
- 2.4. Elaborar memorias e informes de las prácticas realizadas y de los trabajos tutelados propuestos.

## 3. Objetivos Actitudinales:

- 3.1. Comportarse adecuadamente en el laboratorio, evitando así riesgos innecesarios.
- 3.2. Aceptar las aportaciones y tolerar las opiniones de los compañeros, tanto en el aula como en el trabajo en grupo que deberán realizar fuera de la misma.
- 3.3. Comunicar de forma escrita las memorias de prácticas y los informes de los trabajos tutelados, mostrando capacidad crítica.

## Metodología

Debido a que se trata de una asignatura en proceso de extinción, no se contempla ningún tipo de actividad presencial (ni clases teóricas ni prácticas).

Los alumnos podrán acogerse al mecanismo de tutorización previsto para asignaturas en extinción, de acuerdo al horario establecido por el centro.

Asimismo se establece el siguiente horario de tutorías docentes: lunes, miércoles, jueves y viernes de 12:00 a 13:30 h. (Despacho F-201, Departamento de Física, Edificio de Ciencias Básicas). Para hacer uso de las tutorías, los estudiantes deberán concertar cita con el profesor con al menos un día lectivo de antelación.

## Criterios de Evaluación

La evaluación consistirá en la realización de un trabajo tutelado (monográfico y/o resolución de problemas).

La calificación del trabajo representará el 100% de la calificación de la asignatura.

Este criterio será de aplicación en cualquiera de las convocatorias oficiales de la asignatura.

## Descripción de las Prácticas

No se realizarán prácticas.

## Bibliografía

---

### [1 Básico] Mecánica clásica /

*H. Goldstein.*

*Reverté,, Barcelona : (1977) - (2ª ed., 3ª reimp.)*

8403200579

---

**[2 Básico] Dinámica clásica de las partículas y sistemas /**

*Jerry B. Marion ; [version española por Jose Vilardell Coma].*

*Reverté,, Barcelona : (1991)*

*8429140948*

---

**[3 Recomendado] Mecánica.**

*Landau, L. D.*

*Reverté,, Barcelona : (1970) - (2ª ed. corr.)*

---

**Organización Docente de la Asignatura**

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Capítulo 1. El problema variacional. Principio de Hamilton.	3	0	0	0	5	Objetivo conceptual 1.1.
Capítulo 2. Dinámica de Lagrange.	4	7	0	0	5	Objetivo conceptual 1.2__Objetivos procedimentales 2.1 y 2.3__Objetivo Actitudinal 3.2
Capítulo 3. Teoremas de conservación.	2	0	0	0	2	Objetivo conceptual 1.3__
Capítulo 4. Dinámica de Hamilton.	4	8	0	0	5	Objetivo conceptual 1.4__Objetivos procedimentales 2.1 y 2.3__Objetivo Actitudinal 3.2
Capítulo 5. Espacio fásico y teorema de Liouville.	2	3		0	2	Objetivo conceptual 1.5__Objetivos procedimentales 2.1 y 2.3__Objetivo Actitudinal 3.2
Capítulo 6. Oscilaciones	6	7	0	0	5	Objetivo conceptual 1.6__Objetivos procedimentales 2.2 y 2.3__Objetivos actitudinales 3.1 y 3.2

---

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Capítulo 7. Ondas.	3	2	0	0	5	Objetivos conceptuales 1.7 y 1.8__Objetivos procedimentales 2.1, 2.2 y 2.3__Objetivos actitudinales 3.1 y 3.2
Capítulo 8. Sistemas dinámicos, no linealidad y caos.	4	3	0	0	5	Objetivo conceptual 1.9__Objetivos procedimentales 2.1, 2.2 y 2.3__Objetivos actitudinales 3.1 y 3.2
Entrega de memorias de prácticas y de trabajos tutelados. Entrevista con el profesor.	2	0	0	26	0	Objetivos procedimentales 2.1 y 2.4__Objetivo actitudinal 3.3

## Equipo Docente

**RICARDO JESÚS FLORIDO HERNÁNDEZ**

(COORDINADOR)

**Categoría:** TITULAR DE UNIVERSIDAD

**Departamento:** FÍSICA

**Teléfono:** 928454544 **Correo Electrónico:** ricardo.florido@ulpgc.es

## Resumen en Inglés

This subject is an introduction to analytical mechanics. Thus, in the first five chapters are presented the Lagrangian and Hamiltonian dynamics, the conservation principles and also the concept of phase space and the Liouville theorem. In the second part of the subject, these concepts are applied to the study of the oscillating systems, mechanical waves and, finally, to an introduction of chaos and non-linearity.

The subject is based on same plenary sessions and practical experiences (including laboratory sessions). Moreover, the students will perform some numerical simulations in order to model particular mechanical systems.