

Guía docente

230467 - MEC - Mecánica

Última modificación: 11/04/2025

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona

Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA FÍSICA (Plan 2011). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2025

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: JUAN JOSE SANCHEZ UMBRIA

Otros: Primer quadrimestre:
JUAN JOSE SANCHEZ UMBRIA - 10
RAMON TORRES HERRERA - 10

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. Capacidad para resolver problemas de termodinámica, transmisión de calor y mecánica de fluidos en el ámbito de la física, la aerodinámica, la geofísica y la ingeniería.

Genéricas:

1. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA FÍSICA. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería física con iniciativa, tomada de decisiones y creatividad. Desarrollar métodos de análisis y solución de problemas de forma sistemática y creativa.

Transversales:

3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.

2. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 2: Después de identificar las diferentes partes de un documento académico y de organizar las referencias bibliográficas, diseñar y ejecutar una buena estrategia de búsqueda avanzada con recursos de información especializados, seleccionando la información pertinente teniendo en cuenta criterios de relevancia y calidad.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Las horas de clase se distribuyen en tres sesiones teóricas y dos de problemas. En las teóricas se exponen los conceptos principales y los resultados más importantes, así como diversos ejemplos y aplicaciones prácticas. En las de problemas se resuelven ejercicios y se espera una participación más activa por parte de los estudiantes. También se completan las clases de teoría con más ejemplos y aplicaciones.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Saber identificar los grados de libertad y saber encontrar coordenadas generalizadas para un sistema de partículas y sólidos rígidos.
- Saber plantear las ecuaciones del movimiento de Lagrange y de Hamilton para cualquier sistema mecánico.
- Conocer los conceptos de equilibrio, estabilidad y linealización de las ecuaciones del movimiento.
- Saber linealizar las ecuaciones del movimiento y plantear las ecuaciones para las frecuencias y los modos normales de oscilación.
- Saber plantear problemas dinámicos para el sólido 2D o 3D.
- Saber identificar problemas en los que sea importante la formulación relativista de la cinemática y la dinámica.
- Saber formular y resolver algunos problemas de cinemática y dinámica relativista.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	65,0	43.33
Horas aprendizaje autónomo	85,0	56.67

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

1.- Introducción a la relatividad.

Descripción:

- 1.1 Principio de Relatividad Galileana
- 1.2 Transformaciones de Galileo
- 1.3 Ondas
- 1.4 Electromagnetismo
- 1.5 El experimento de Michelson-Morley

Dedicación: 6h 50m

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 3h 50m

2.- Postulados de la Relatividad y transformaciones de Lorentz

Descripción:

- 2.1 Postulados
- 2.2 Las transformaciones de Lorentz
- 2.3 Algunas consecuencias de las transformaciones de Lorentz
- 2.4 Transformaciones de Lorentz generales

Dedicación: 16h 10m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 9h 10m

3.- Cinemática relativista

Descripción:

- 3.1 Transformación de las velocidades
- 3.2 Transformación de las aceleraciones
- 3.3 Aceleración propia en movimiento rectilíneo

Dedicación: 6h 55m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Aprendizaje autónomo: 3h 55m

4.- Espacio-tiempo y 4-vectores

Descripción:

- 4.1 4-vectores
- 4.2 Tiempo propio
- 4.3 4-velocidad
- 4.4 4-acceleración
- 4.5 Clasificación de intervalos
- 4.6 Clasificación de 4-vectores

Dedicación: 4h 37m

Grupo grande/Teoría: 1h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Actividades dirigidas: 2h 37m

5.- Dinámica Relativista

Descripción:

- 5.1 Postulado fundamental de la Dinámica Relativista
- 5.2 Clasificación de las colisiones
- 5.3 Los fotones
- 5.4 El SR de momento cero
- 5.5 La 4-fuerza y la 3-fuerza relativista
- 5.6 Ejemplo: 4-fuerza de Lorentz
- 5.7 3-fuerza y aceleraciones en algunos casos relevantes
- 5.8 Transformaciones de la 3-fuerza

Dedicación: 11h 33m

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 6h 33m

6.- Ampliación de Mecánica newtoniana

Descripción:

- 6.1 Cambios de sistema de referencia. Aceleraciones de d'Alembert, centrífuga y de Coriolis. Fuerzas de inercia.
- 6.2 Cinemática del sólido rígido. Velocidad y aceleración angulares. Eje instantáneo de rotación y deslizamiento y centro instantáneo de rotación en el caso 2D.
- 6.3 Momento cinético y energía del sólido rígido. Tensor y momentos de inercia.
- 6.4 Dinámica del sólido rígido. Ecuaciones de Euler. Ejemplos: sólido rígido libre, precesión, etc.

Dedicación: 34h 37m

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo mediano/Prácticas: 5h

Aprendizaje autónomo: 19h 37m

7. Formulación Lagrangiana de la Mecánica.

Descripción:

- 7.1. Ligaduras holónomas y principio de los trabajos virtuales.
- 7.2. Coordenadas generalizadas y ecuaciones del movimiento. Ecuaciones de Lagrange.
- 7.3. Potenciales generalizados.
- 7.4. Ejemplos: fuerzas centrales y gravitación.
- 7.5. Ecuaciones variacionales y principio de acción.

Dedicación: 23h 06m

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 13h 06m

8. Pequeñas oscilaciones.

Descripción:

- 8.1. Linealización alrededor de una posición de equilibrio. Estabilidad.
- 8.2. Ecuación de valores propios. Diagonalización simultánea de T y V.
- 8.3. Modos normales de vibración. Ejemplos.
- 8.4. Oscilaciones forzadas y resonancia.
- 8.5. Oscilaciones no lineales.

Dedicación: 23h 06m

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 13h 06m

9. Formulación Hamiltoniana.

Descripción:

- 9.1. Momentos generalizados y función hamiltoniana.
- 9.2. Paréntesis de Poisson.
- 9.3. Teorema de Liouville.
- 9.4. Leyes de conservación. Teorema de Noether.
- 9.5. Ejemplos: fuerzas centrales.

Dedicación: 23h 06m

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 13h 06m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación se calculará en base a dos exámenes parciales (EP1, EP2) o un examen final (EF). El primer examen parcial se hará a medio cuatrimestre y el segundo examen parcial o el examen final se harán al final del cuatrimestre, el mismo día. El estudiante tendrá que elegir lo que desee hacer. La calificación final será: EF o $0.5 \cdot EP1 + 0.5 \cdot EP2$ según lo que se haya escogido.



BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Llosa, J.; Molina, A. Relativitat especial amb aplicacions a l'electrodinàmica clàssica. Barcelona: Universitat de Barcelona, 2004. ISBN 9788447528158.
- Rindler, W. Relativity. Oxford: Oxford University Press, 2001. ISBN 9780198508366.
- Taylor, J.R. Classical mechanics. Sausalito, California: University Science Books, 2005. ISBN 189138922X.
- Symon, K.R. Mechanics. 3rd ed. Reading, Massachusetts: Addison Wesley, 1971. ISBN 0201073927.
- Goldstein, H.; Poole, C.; Safko, J. Classical mechanics. International ed. Pearson, 2014. ISBN 9781292026558.
- Hand, L.N.; Finch, J.D. Analytical mechanics. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. ISBN 052157572.

RECURSOS

Otros recursos:

Colección de problemas y apuntes de la asignatura.