



GUÍA DOCENTE

MECÁNICA

DOBLE GRADO EN FÍSICA COMPUTACIONAL E INGENIERÍA DEL SOFTWARE

MODALIDAD: PRESENCIAL

CURSO ACADÉMICO: 2026-2027

Denominación de la asignatura:	Mecánica
Titulación:	DOBLE GRADO EN FÍSICA COMPUTACIONAL E INGENIERÍA DEL SOFTWARE
Facultad o Centro:	Centro Universitario de Tecnología y Arte Digital
Materia:	Física Fundamental
Curso:	3
Cuatrimestre:	2
Carácter:	OB
Créditos ECTS:	6
Modalidad/es de enseñanza:	Presencial
Idioma:	Castellano
Profesor/a - email	Carmen Mera Blanco/carmen.mera@u-tad.com
Página Web:	http://www.u-tad.com/

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Descripción de la materia

El objetivo de esta materia es que el estudiante profundice en los conocimientos de las distintas ramas de la física, alcanzando un buen entendimiento y manejo de los conocimientos fundamentales de la mecánica, tanto clásica como cuántica, del electromagnetismo y su aplicación a través del estudio de la física del estado sólido y de la termodinámica y su relación con la física estadística.

Descripción de la asignatura

El objetivo de la asignatura es proporcionar una comprensión profunda y detallada de los fenómenos relacionados con las oscilaciones y la mecánica clásica avanzada, enfocándose en las herramientas analíticas necesarias para su estudio. En primer lugar, se explorarán los distintos tipos de oscilaciones, desde el oscilador armónico simple hasta los fenómenos de resonancia, pasando por oscilaciones amortiguadas y forzadas, osciladores acoplados y la representación mediante series de Fourier. Posteriormente, se abordará la formulación lagrangiana del movimiento, introduciendo las ecuaciones de Euler-Lagrange y los principios de D'Alembert y Hamilton, así como su aplicación en sistemas con ligaduras y la relación entre simetrías y conservación de energía mediante el teorema de Noether. La asignatura también incluye una introducción a la mecánica hamiltoniana, profundizando en las ecuaciones de Hamilton, los sistemas dinámicos, los

diagramas de fase y el teorema de Liouville. Adicionalmente, se estudiarán sistemas no inerciales y las fuerzas de inercia asociadas, para luego abordar la relatividad especial, sus postulados, transformaciones de Lorentz, y los conceptos de cinemática y dinámica relativista. Finalmente, se introducirá la mecánica de medios continuos, centrada en la descripción y análisis de fluidos y sólidos deformables, y las ecuaciones de movimiento para medios continuos. El objetivo final es que el alumno desarrolle la capacidad de aplicar de manera rigurosa y razonada las herramientas matemáticas y físicas necesarias para la resolución de problemas complejos en estos campos.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA MATERIA

Competencias (genéricas, específicas y transversales)

BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Poseer conocimientos en el área de las Ciencias Físicas y Matemáticas a partir de la base de la educación secundaria general,

a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos

procedentes de la vanguardia del estudio de la Física Computacional y la Ciencia de Datos.

CG2 - Aplicar los conocimientos físicos y computacionales de una forma profesional y poseer las competencias que suelen

demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas en el ámbito de la Física

Computacional.

CG3 - Reunir e interpretar datos relevantes, en el ámbito de la Física y de la Computación, para emitir juicios que incluyan una

reflexión sobre temas relevantes de índole computacional, social, científica o ética.

CG7 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos y de Internet.

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la

educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también

algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las

competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de

su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio)

para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no

especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores

con un alto grado de autonomía

TRANSVERSALES

No existen datos

ESPECÍFICAS

CE3 - Comprender y manejar los conceptos básicos sobre las leyes generales de la física (mecánica, electromagnetismo, estadística,

cuántica) y entender sus aplicaciones prácticas en la ingeniería.

CE11 - Comprender y manejar los principios de la física del estado sólido y su aplicación.

CE12 - Comprender y manejar los conceptos fundamentales de la Física Cuántica y su aplicación en la computación cuántica.

CE13 - Comprender y manejar los fenómenos electromagnéticos y ópticos.

CE14 - Comprender y manejar los principios de la Física Estadística y su utilidad para la simulación de sistemas clásicos y

cuánticos.

Resultados de aprendizaje

- Comprender conceptos de leyes de conservación (y su relación con las simetrías del sistema), y de las formulaciones newtoniana, lagrangiana y variacional de la mecánica.
- Conocer los rudimentos de la formulación hamiltoniana.
- Manejar con soltura las técnicas básicas de análisis de problemas dinámicos: cinemática, fuerzas y ecuaciones de Newton, integrales primeras, diagramas de energía y de fases.
- Comprender los conceptos básicos del movimiento oscilatorio, incluyendo el fenómeno de resonancia.
- Estar familiarizado con los distintos aspectos del problema clásico de los dos cuerpos, incluyendo los distintos tipos de órbitas y la dispersión.

- Entender la cinemática y la dinámica en campos gravitatorios constantes
- Utilizar las ecuaciones de Maxwell en sus formulaciones integral y diferencial.
- Utilizar las ecuaciones de Laplace y Poisson para resolver problemas de potencial.
- Entender el magnetismo y su interacción con los distintos materiales.
- Entender el mecanismo de radiación electromagnética.
- Comprender el funcionamiento de antenas y guías de onda.
- Comprender los mecanismos de interacción de las ondas electromagnéticas en los medios materiales.
- Entender la doble naturaleza corpuscular y ondulatoria de la luz.
- Entender la relación entre velocidad de propagación en un medio e índice de refracción.
- Comprender y aplicar las leyes de refracción y reflexión.
- Asimilar y aplicar los principios de la óptica geométrica.
- Comprender los principios de la Física Cuántica.
- Manejar las unidades habituales en la descripción de fenómenos subatómicos.
- Entender el significado probabilista de la función de onda.
- Conocer la relación entre magnitudes clásicas y operadores cuánticos.
- Entender la relación entre el Hamiltoniano y la energía de un sistema
- Resolver sistemas en una dimensión
- Entender el significado del momento angular a escala cuántica
- Conocer las colectividades estadísticas.
- Identificar la colectividad más adecuada para el estudio de cada sistema.
- Deducir las propiedades termodinámicas de un sistema a partir de modelos microscópicos sencillos.
- Conocer y aplicar las estadísticas clásicas y cuánticas de bosones y fermiones.
- Utilizar las estadísticas cuánticas para analizar los límites de temperaturas
- Comprender el origen de las propiedades de los medios sólidos y sus aplicaciones
- Conocer los distintos tipos de enlace en estructuras cristalinas.
- Entender los fenómenos producidos por la vibración de los átomos una red cristalina y su reflejo en las propiedades del material. Entender y aplicar física de los materiales semiconductores en dispositivos electrónicos y ópticos.

CONTENIDO

- Mecánica Lagrangiana. Coordenadas generalizadas. Ligaduras holónomas. Ecuaciones de Lagrange. Cálculo variacional. Principio de Hamilton. Multiplicadores de Lagrange. Simetría y conservación. Coordenadas cíclicas.
- Mecánica Hamiltoniana. Sistemas dinámicos y diagramas de fase. Ecuaciones de Hamilton. Simetrías, cantidades conservadas y paréntesis de Poisson.
- Sistemas de referencia no inerciales. Transformación entre sistemas de referencia. Velocidad angular. Fuerzas de inercia. Ejemplos.
- Oscilaciones de un grado de libertad. Oscilador armónico simple. Oscilador amortiguado. Oscilador forzado y resonancia. Principio de superposición y series de Fourier.
- Ecuaciones canónicas. Hamilton, paréntesis de Poisson. Teorema de Liouville. Ecuación de Hamilton-Jacobi.
- Relatividad Especial. Invarianza de Galileo. Lorentz. Lagrangiana en relatividad restringida
- Objeto y método de la Mecánica de los Medios Continuos. Conceptos fundamentales. Leyes fundamentales de la Mecánica de los Medios Continuos. Ecuaciones Constitutivas

TEMARIO

1. SISTEMAS DE COORDENADAS

1.1. Coordenadas cartesianas, polares, cilíndricas y esféricas.

1.2. Vectores unitarios y sus derivadas temporales

1.3. Cinemática

1.4. Momento angular

2. MECÁNICA LAGRANGIANA

2.1. Funcionales y cálculo variacional

2.2. Ecuaciones de Euler-Lagrange

2.3. Formulación lagrangiana y conexión con la mecánica newtoniana

2.4. Principio de Hamilton y espacio de configuración

2.5. Ecuaciones de Lagrange con ligaduras y multiplicadores de Lagrange

2.6. Leyes de conservación

2.7. Simetrías y teorema de Noether

3. MECÁNICA HAMILTONIANA

3.1. Espacio de fases en momentos y ecuaciones de Hamilton

3.2. Diagramas de fase, simetrías y cantidades conservadas

3.3. Transformada de Legendre

3.4. Corchetes de Poisson

3.5. Transformaciones canónicas

3.6. Ecuación de Hamilton-Jacobi

4. OSCILACIONES

4.1. Oscilador armónico simple

4.2. Principio de superposición

4.3. Oscilador armónico amortiguado

4.4. Oscilador armónico forzado

4.5. Resonancia

4.6. Osciladores armónicos acoplados

4.7. Modos normales de vibración

4.8. Oscilaciones de una cuerda y series de Fourier

5. SISTEMAS NO INERCIALES

5.1. Transformaciones entre sistemas inerciales y no inerciales

5.2. Velocidad angular

5.3. Fuerzas de inercia

6. RELATIVIDAD ESPECIAL

6.1. Postulados de la relatividad especial

6.2. Transformaciones de Lorentz

6.3. Cuadrivectores

6.4. Cono de luz

6.5. Cinemática relativista: tiempo propio y dilatación del tiempo

6.6. Dinámica relativista: energía y momento relativista

6.7. Formalismo lagrangiano y hamiltoniano relativista

7. MECÁNICA DE MEDIOS CONTÍNUOS

7.1. Concepto de medios continuos

7.2. Descripción de fluidos y sólidos deformables

7.3. Ecuaciones de movimiento para un medio continuo

7.4. Tensores de tensión y deformación

ACTIVIDADES FORMATIVAS Y METODOLOGÍAS DOCENTES

Actividades formativas

Actividad Formativa	Horas totales	Horas presenciales
<i>Clases teóricas / Expositivas</i>	30	100
<i>Clases Prácticas</i>	24	100
<i>Tutorías</i>	6	50
<i>Estudio independiente y trabajo autónomo del alumno</i>	57	0
<i>Elaboración de trabajos (en grupo o individuales)</i>	29	0
<i>Actividades de Evaluación</i>	4	100

Metodologías docentes

MD1 Clase Teoría

MD2 Prácticas

MD3 Prácticas de Laboratorio

MD4 Tutorías

DESARROLLO TEMPORAL

UNIDADES DIDÁCTICAS / TEMAS PERÍODO TEMPORAL

Tema 1 Semana 1

Tema 2 Semanas 2, 3 y 4

Tema 3 Semanas 5, 6 y 7

Tema 4 Semanas 8 y 9 y 10

Tema 5 Semana 11

Tema 6 Semanas 12, 13 y 14

Tema 7 Semana 15

SISTEMA DE EVALUACIÓN

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	VALORACIÓN MÍNIMA RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%)	VALORACIÓN MÁXIMA RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%)
<i>Evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura</i>	0	30
<i>Evaluación de trabajos, proyectos, informes, memorias</i>	30	80
<i>Prueba Objetiva</i>	10	60

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE EVALUACIÓN

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN	CONVOCATORIA ORDINARIA	CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA
-------------------------	---------------------------	--------------------------------

Consideraciones generales acerca de la evaluación

- La evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura se realizará a partir de la asistencia y la participación activa en clase y en el resto de las actividades desarrolladas durante el curso, así como el aprovechamiento del tiempo de clase. Este aspecto representará el 10% de la calificación final de la asignatura en la convocatoria ordinaria.
- A lo largo del curso se plantearán actividades y ejercicios, así como un trabajo de investigación, que deberán ser entregadas antes de la fecha indicada a través de la plataforma virtual. Estas actividades se evaluarán a través de la propia plataforma virtual y supondrán en su conjunto un 30% de la calificación final de la asignatura en la convocatoria ordinaria. La presentación tardía de las entregas supondrá una penalización en la nota. No se permitirá la entrega de ninguna actividad con retraso de más de una semana.
- A mitad de cuatrimestre se realizará el examen del primer parcial, que será liberatorio si así lo desea el alumno con la condición de obtener al menos una calificación de 4.0 en dicho examen. Aquellos alumnos que no superen esa nota o que decidan descartarla voluntariamente, deberán realizar sendos exámenes correspondientes a los dos parciales en la fecha asignada para la convocatoria ordinaria. Los dos exámenes parciales representarán el 60% de la calificación final en la convocatoria ordinaria.

- Para aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria, es imprescindible que la nota final (incluyendo los exámenes parciales, las problemas y actividades a entregar y la participación) sea al menos 5.0 (sobre 10). Además de ese requisito, es necesario que la media de los exámenes parciales sea al menos 5.0 (sobre 10), donde la calificación de cada examen parcial debe ser obligatoriamente superior o igual a 4.0 (sobre 10). En caso de no cumplirse alguno de estos requisitos, la asignatura se considerará automáticamente suspensa independientemente del resto de calificaciones.
- En caso de no conseguir el aprobado en la convocatoria ordinaria, el alumno podrá presentarse a la convocatoria extraordinaria.
- En esta convocatoria, la recuperación del examen (60%) se realizará a través de un examen único.
- Si el alumno ha obtenido una nota de suspenso en la evaluación continua y desea recuperarla, debe ponerse en contacto con el profesor para recibir las instrucciones específicas para ello.
- En los exámenes no se permite el uso de apuntes ni de calculadoras científicas programables, así como de otros dispositivos electrónicos (móviles, smartwatch...), para lo que el alumno debe remitirse a las instrucciones específicas del profesor sobre este tema.
- Toda detección de plagio, copia o uso de malas prácticas (como puede ser el uso de IAs) en un trabajo o examen implicará el suspenso de ese trabajo con un cero, el reporte al claustro y coordinador académico y la aplicación de la normativa vigente, lo que puede conllevar penalizaciones muy serias para el alumno.
- No se conservarán calificaciones de ningún tipo entre distintos cursos académicos.

BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA

Bibliografía básica

- J.R. Taylor, Mecánica Clásica, Reverté, 2013. (J.R. Taylor, Classical Mechanics, University Science Books, 2005).
- P. French, Relatividad Especial, Reverté, 1974.
- Classical Dynamics of Particles and Systems, S. T. Thornton and J. B. Marionm , Thompson, Brooks-Cole, 2003

Bibliografía complementaria

- J.V. José y E.J. Saletan, Classical Dynamics: A Contemporary Approach, Cambridge University Press, 1998.
- W. Rindler, Introduction to Special Relativity. Oxford, 1991.
- F.A. Scheck, Mechanics: From Newton's Laws to Deterministic Chaos, 4 th edition, Springer, 2005.
- H. Goldstein, Mecánica Clásica (2ª edición), Reverté, 1987. (H. Goldstein, C. Poole, J. Safko, Classical Mechanics, 3 rd Edition, Addison Wesley, 2002).
- L.D. Landau, E.M. Lifshitz, Mecánica (Curso de Física Teórica, vol. 1), Reverté, 1970.

MATERIALES, SOFTWARE Y HERRAMIENTAS NECESARIAS

Tipología del aula

Aula teórica

Equipo de proyección y pizarra

Materiales:

Ordenador personal .

Cuaderno o tablet para tomar apuntes.

Software:

-