

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Mecánica y Ondas II
Titulación	Grado en Física
Escuela/ Facultad	Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	2º
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Presencial
Semestre	2º
Curso académico	2025/2026
Docente coordinador	Juan Carlos Maroto

2. PRESENTACIÓN

Mecánica y Ondas II, profundiza y amplía los conocimientos adquiridos en el curso anterior en la asignatura Fundamentos de Física I y en la asignatura del primer cuatrimestre Mecánica y Ondas I.

La materia Mecánica y su formalismo, pretende establecer los principios sobre los que se asentará el desarrollo de asignaturas en cursos posteriores. Será de utilidad como base para comprender mejor y con más profundidad las materias que cursarán posteriormente como: Proyecto Experimental II, Física Estadística, Mecánica Cuántica I y II, Física Nuclear y de partículas y Mecánica Relativista.

El principal objetivo de la materia Mecánica es guiar al alumno en la adquisición de una base sólida en los aspectos básicos de la Mecánica Clásica en su formalismo más teórico. Enfrentarse a problemas de Dinámica clásica de tal modo que pueda analizarlos, hallar las ecuaciones dinámicas del sistema, y resolverlas. La asignatura está enfocada de forma que el alumno se familiarice e incorpore a su forma de trabajo la metodología científica. Comprenda y sepa manejar los conceptos y teorías, estableciendo las aproximaciones necesarias para llegar a un modelo que represente de forma simplificada el sistema físico. La posterior formalización matemática del modelo, la resolución de las ecuaciones resultantes y la discusión crítica de los resultados obtenidos.

En la asignatura, se amplía la Mecánica Newtoniana en: Sistemas no inerciales, Sistemas de partículas y Cinemática y Dinámica del Sólido Rígido. Se vincula la Mecánica Newtoniana con el formalismo nuevo y procedimientos de las Mecánicas Lagrangiana y Hamiltoniana. Se introduce la mecánica Relativista clásica, y se desarrolla el Movimiento ondulatorio.

Se pretende que el alumno sea capaz de identificar, modelar, plantear y resolver situaciones que involucren a estos aspectos de la Mecánica, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la materia. Con actualización de sus conocimientos, gestión de la información y aprendizaje con autonomía. A familiarizarse con el método científico a través de la realización de ejercicios y prácticas de investigación. También en la interpretación de sistemas mecánicos, su modelado teórico siendo capaz de aplicar los distintas estrategias de resolución de problemas siguiendo los formalismos de diferentes estructuras teóricas, y extracción de conclusiones. Así como a ser capaz de identificar las semejanzas en la formulación matemática de problemas diferentes, extendiendo procedimientos o soluciones ya conocidas a nuevos problemas.

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos

CON02. Identificar las formulaciones newtoniana, lagrangiana y hamiltoniana, la ecuación de ondas y los conceptos sobre movimiento ondulatorio a la resolución de problemas mecánicos.

- Describir tanto la cinemática como la dinámica del sólido rígido.
- Enunciar los postulados de la Relatividad Especial y sus consecuencias físicas más destacadas, alcanzando destreza en el estudio de la cinemática y la dinámica de la partícula en el contexto del espacio-tiempo de Minkowski.

CON11. Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo.

CON15. Entender las limitaciones inherentes a la Física clásica que condujeron a la formulación de las teorías de la Relatividad Especial y General y a la Mecánica Cuántica, permitiendo llegar a soluciones de nuevos problemas de la Física.

CON16. Conocer y comprender las leyes y principios de la Física, identificar su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y los fenómenos descritos a través de ellos.

Habilidades

HAB01. Aplicar los fundamentos físicos de la mecánica, los fenómenos ondulatorios y el electromagnetismo.

- Manipular las transformaciones de coordenadas a sistemas no-inerciales y sus implicaciones en la descripción del movimiento de la partícula.
- Aplicar adecuadamente la ecuación de ondas y los conceptos sobre movimiento ondulatorio en el análisis práctico de cualquier onda mecánica.

Competencias

COMP06. Describir y analizar sistemas físicos, identificando los conceptos y principios fundamentales para realizar las aproximaciones necesarias que permitan construir un modelo simplificado.

COMP07. Comprender y saber usar los métodos matemáticos y numéricos utilizados en Física y en el manejo de los datos experimentales. **CON11.** Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Física, junto con cierta perspectiva histórica de su desarrollo.

4. CONTENIDOS

La materia está organizada en cinco unidades de aprendizaje o temas

0. Pequeñas Oscilaciones.

Oscilador armónico simple. Oscilador amortiguado. Oscilador forzado y resonancia. Introducción y definiciones. Modos normales de oscilación. Frecuencias normales. Amplitudes de los modos. Coordenadas normales. Generalización de un sistema lineal. Pequeñas oscilaciones en sistemas no-lineales.

1. Sistemas de referencia no inerciales.

Sistema de referencia no-inercial. Sistema de referencia en movimiento de traslación. Sistema de referencia en rotación. Aceleración de Coriolis y centrífuga. Derivadas temporales en cada sistema de referencia. Transformaciones de velocidades y aceleraciones. Fuerzas ficticias: Coriolis y centrífuga. Sistema de referencia sobre la Tierra. Sistema de referencia en traslación y rotación. Caso general.

2. Sistemas de Partículas.

Magnitudes en sistemas de partículas. Centro de masas de sistema de partículas. Dinámica para Sist. de partículas. Movimiento del centro de masas. Momento lineal para Sist. de partículas. Conservación del momento total. Impulso de las fuerzas. Energía Total en Sist. partículas. Sistema de Referencia Centro de Masas. Colisiones. Sistemas con masa variable. Masa reducida: problema de los dos cuerpos. Momento angular de un sistema de partículas interno y orbital. Conservación del momento angular. Torque. Sección eficaz. Dispersión de Rutherford.

3. Rotación del Sólido Rígido.

Cinemática del sólido rígido. Centro Instantáneo de Rotación. Momento lineal. Momento angular. Energía cinética. Dinámica del sólido rígido. Tensor de inercia. Ecuaciones del movimiento. Ángulos de Euler. Ecuaciones de Euler. Sólido con un punto fijo. Movimiento respecto a un punto fijo. Giróscopo.

4. Mecánica Relativista

Postulados y principios de la Relatividad Especial. Transformaciones de Lorentz. Espacio de Minkowski. Cuadrivectores. Composición de velocidades. Cuadrimomento relativista. Energía relativista. Equivalencia masa y energía. Dinámica relativista.

5. Movimiento Ondulatorio.

Concepto de onda. Ondas armónicas. Ecuación de onda Análisis de Fourier. Ondas estacionarias. Energía. Ondas planas y esféricas.

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- **Clase Magistral:** exposiciones realizadas por el profesor con las herramientas tecnológicas necesarias para la máxima comprensión de los conceptos impartidos.
- **Aprendizaje cooperativo:** los alumnos aprenden a colaborar con otras personas (compañeros y profesores) para resolver de forma creativa, integradora y constructiva los interrogantes y problemas identificados a partir de los casos planteados, utilizando los conocimientos y los recursos materiales disponibles.
- **Aprendizaje basado en problemas:** se plantearán problemas tipo con el objetivo de que los alumnos los solucionen trabajando en equipo o individualmente.
- **Actividades académicas dirigidas:** trabajos más autónomos, individuales y grupales, con búsqueda de información, síntesis escrita y defensa pública de trabajos.

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Modalidad presencial:

Actividad formativa	Número de horas
Lecciones magistrales	37
Exposiciones orales de trabajos y debates	7.5
Elaboración de informes	7.5
Evaluación	6
Actividades prácticas (problemas, trabajos, proyectos, talleres y/o laboratorios)	21.5
Tutorías grupales	16
Trabajo autónomo	54.5
TOTAL	150

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Modalidad presencial:

Sistema de evaluación	Peso
Pruebas presenciales de conocimiento individuales, de carácter teórico y/o práctico. (SE1) Pruebas presenciales de conocimiento individuales, de carácter teórico y/o práctico. Se realizará un examen parcial, no liberatorio, que contribuirá a la nota final con un 10%. El examen final de todo el contenido de la asignatura tendrá un peso del 40% (nota mínima 4). El examen final podrá compensar y mejorar la nota del examen parcial.	50%
Entrega de Informes/ trabajos/ proyectos ejercicios grupales y/o individuales (SE2) Entrega de Informes/ trabajos/ proyectos ejercicios grupales y/o individuales. Se planificarán ejercicios a entregar de forma individual o grupal, que complementen o refuercen los contenidos de la asignatura.	35%
Defensa oral (SE3) Los alumnos de forma grupal o individual deberán exponer un contenido de la materia o problema de investigación. Se tratará de profundizar o aclarar algún concepto o procedimiento específico del temario.	5%
Observación del desempeño (SE4) Esta nota es de carácter subjetivo y tendrá en cuenta la asistencia, la participación en clase, la colaboración con el resto de compañeros y compañeras y el respeto que muestre por los demás en el aula. Sólo se podrá optar a esta nota si el alumno ha asistido a más del 50% de las clases ya sea de forma presencial o virtual durante el horario de clase.	10%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 4,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de las actividades.

Según normativa del Grado la falta de asistencia a clases igual o superior al 80% será motivo de suspender la convocatoria

7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria extraordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 4,5 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de las actividades.

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, tras haber recibido las correcciones correspondientes a las mismas por parte del docente, o bien aquellas que no fueron entregadas.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Actividad 1. Actividad individual 1	Semana 5-6
Actividad 2. Actividad grupal 1	Semana 8-9
Actividad 3. Prueba individual presencial intermedia	Semana 9-10
Actividad 4. Actividad grupal 2	Semana 15-16
Actividad 5. Prueba individual presencial FINAL	Semana 18

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

Las obras de referencia para el seguimiento de la asignatura son:

- D. Morin, *"Introduction to Classical Mechanics: With Problems and Solutions"*, (Cambridge University Press, 1ª Ed, 2008).
- H. Goldstein, C.P. Poole, J.L. Safko, *"Classical Mechanics"*, (Addison Wesley, 3rd edition, 2001). J.R. Taylor, *"Classical Mechanics"*, (University Science Books, 2005).
- S.T. Thornton, J.B. Marion, *"Classical Dynamics of Particles and Systems"*, (Brooks Cole, 5th edition, 2003).
- A. Fernández Rañada, *"Dinámica Clásica"*, (FCE, 2ª edición, 2005).

- T.W.B. Kibble, F.H. Berkshire, "*Classical Mechanics*", (World Scientific Publishing Company, 5th edition, 2004).
- M.A. Rodríguez Valverde "*Mecánica y Ondas para físicos sin pretensiones*", Ed. Técnica Avicam, 2023
- A. A. Kamal, "*1000 Solved Problems in Classical Physics*", (Springer, 2001).
- V. M. Pérez, L. Vázquez, A. Fernández-Rañada, "*100 Problemas de Mecánica*", (Alianza Ed., 1997)

A continuación, se indica bibliografía recomendada:

- L.D. Landau, E.M. Lifshitz, "*Mecánica (Curso de Física Teórica Vol. 1)*", (Editorial Reverté, 2ª edición, 1994).
- M. Alonso y E.J. Finn, "*Física*". Addison-Wesley Iberoamericana (1995).
- P.A. Tipler y G. Mosca, "*Física para la Ciencia y la Tecnología*", Vol. 1 y 2. 6ª ed. Ed. Reverté (2010).
- H.D. Young, R.A. Freedman, F.W. Sears y M.W. Zemansky, "*Física universitaria, Vol. 1 y 2*". 12ª ed. Pearson Education (2013)

10. REGLAMENTO PLAGIO

Atendiendo al Reglamento disciplinario de los estudiantes de la Universidad Europea:

- El plagio, en todo o en parte, de obras intelectuales de cualquier tipo se considera falta muy grave.
- Las faltas muy graves relativas a plagios y al uso de medios fraudulentos para superar las pruebas de evaluación, tendrán como consecuencia la pérdida de la convocatoria correspondiente, así como el reflejo de la falta y su motivo, en el expediente académico.

11. UNIDAD DE ORIENTACIÓN EDUCATIVA Y DIVERSIDAD

Desde la Unidad de Orientación Educativa y Diversidad (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:

orientacioneducativa@universidadeuropea.es

12. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tu opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.