



## Grado en Física 26916 - Mecánica clásica II

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 7.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- María Nieves Andrés Gimeno [nandres@unizar.es](mailto:nandres@unizar.es)

- Virginia Raquel Palero Díaz [palero@unizar.es](mailto:palero@unizar.es)

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda haber cursado las asignaturas de Fundamentos de Física I y II, Laboratorio de Física, Análisis Matemático, Cálculo Diferencial, Mecánica Clásica I e Informática.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

Las clases de teoría y de problemas se imparten a lo largo del segundo semestre del segundo curso del Grado de Física.

Las clases prácticas se imparten en sesiones de tarde, después de haberse explicado los conceptos correspondientes en las clases de teoría.

**Sesiones de evaluación:** Las sesiones de evaluación mediante una prueba escrita global son las que el Decanato de la Facultad de Ciencias determina y publica cada año en su página [web](#)

---

### Inicio

---

#### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1: Calcular el tensor de inercia de un sólido rígido
- 2: Describir adecuadamente sistemas mecánicos con ligaduras
- 3: Identificar los modos normales de un sistema de osciladores acoplados
- 4:

Obtener la ecuación de ondas para distintos sistemas físicos

- 5:** Relacionar las observaciones de dos sistemas de referencia inerciales de acuerdo con la relatividad restringida

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Con esta asignatura se pretende proporcionar al alumno conocimientos sobre mecánica clásica de muchas partículas y del sólido rígido, ondas, y mecánica relativista, así como sus métodos y sus aplicaciones. Además pretende proporcionar al alumno la formación necesaria en estos campos de forma que, posteriormente, pueda seguir aprendiendo de forma autónoma en ellos.

---

## Contexto y competencias

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Esta asignatura está incluida en el módulo de Física Clásica, en el que los objetivos son proporcionar al alumno una formación avanzada en las teorías clásicas de los diversos campos de la Física. Los objetivos se comparten con la asignatura de "Mecánica Clásica I", ya que son las dos únicas asignaturas que abordan temas de Mecánica.

El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno conocimientos sobre mecánica clásica de muchas partículas y del sólido rígido, ondas, y mecánica relativista, así como de sus métodos y aplicaciones que le permitan, posteriormente, seguir aprendiendo de forma autónoma en este campo. En primer lugar, se presenta la metodología general para estudiar la mecánica de sistemas de muchos cuerpos, que se particulariza luego al caso de un sólido rígido. Luego se pasa a describir esos mismos sistemas con el método lagrangiano. A continuación se estudian las oscilaciones de un sistema con muchos grados de libertad, incluyendo el concepto de modos normales de oscilación. Se aborda también la descripción de las ondas mecánicas, explicando la ecuación de ondas en general y su obtención en distintos sistemas mecánicos, incluyendo las ondas en fluidos. Para finalizar, se presentan la mecánica hamiltoniana, que es una extensión del método lagrangiano, y la mecánica relativista, que permite estudiar el movimiento de partículas muy energéticas.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura se enmarca en el módulo de Física Clásica del grado en Física y constituye junto con Mecánica Clásica I el subgrupo de asignaturas de contenidos relacionados con la Mecánica, que es uno de los campos básicos de la Física.

#### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Comprender la descripción analítica de las rotaciones de los sólidos rígidos
- 2:** Analizar los modos de oscilación de sistemas acoplados
- 3:** Entender el uso de la ecuación de ondas en la descripción de diferentes sistemas físicos
- 4:** Comprender el origen y la relación de las transformaciones de Galileo y Lorentz
- 5:** Evaluar los principales efectos de la relatividad restringida en la descripción de sistemas mecánicos

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

La asignatura de Mecánica Clásica II constituye un elemento fundamental para la adquisición por parte del alumno de las competencias del grado. Al tratarse del primer contacto del alumno con una visión rigurosa de la Mecánica clásica, y en particular con la mecánica de sistemas de partículas y del sólido rígido, ondas y mecánica relativista, la asignatura constituye una base sobre la que los alumnos deben mejorar y aumentar sus competencias específicas. La asignatura resulta, por lo tanto, fundamental para la obtención de los objetivos del grado.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

#### **El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:** Prácticas de laboratorio: Los alumnos realizarán por parejas las prácticas de laboratorio que son de carácter obligatorio. Durante la realización de las prácticas se evaluará el interés y destreza en su realización. Los alumnos deberán entregar un informe escrito de las sesiones de laboratorio realizadas, en el que habrán de profundizar en el análisis e interpretación de los datos experimentales tomados en el laboratorio. Se valorará tanto la calidad de la interpretación de los resultados obtenidos como la claridad en la exposición de los mismos. Cada informe se calificará con una nota de 0 a 10. Si el alumno no realiza el informe pasará automáticamente a ser evaluado de forma global. La calificación de prácticas, que necesariamente debe alcanzar un nivel de aprobado (5 puntos), supondrá un 20% de la calificación global. Caso de no alcanzar el nivel exigido se deberá realizar la prueba global para superar la asignatura.
  
- 2:** Prueba de examen: Los alumnos realizarán un examen escrito en las fechas fijadas por la Facultad para la prueba global única. Este examen combinará cuestiones teóricas y problemas. El estudiante deberá responder breve y razonadamente a cuestiones sobre conceptos y fenómenos, describir ejemplos, realizar pequeñas demostraciones y resolver supuestos prácticos del tipo de los resueltos en clase durante el curso. El examen será evaluado sobre 10 puntos y su nota constituirá el 80% de la nota final. Será necesario obtener una calificación mínima de 4 puntos en el examen para que dicha nota pueda promediarse con la nota de las prácticas

#### **Superación de la asignatura mediante una prueba global única**

La evaluación se obtendrá directamente a partir de una prueba de examen con la misma estructura descrita en el párrafo anterior, que incluya toda la materia de la asignatura, y cuyo resultado supondrá el 80% de la calificación global. Los alumnos que superen este examen escrito, pasarán a realizar el examen práctico. Este examen práctico, que supondrá el 20% de la nota final del alumno, consistirá en la resolución de varios supuestos prácticos similares a los realizados por los alumnos presenciales en las sesiones de laboratorio. El examen será evaluado sobre diez puntos, siendo necesaria una nota mínima de 5 para poder ser considerada como parte de la evaluación.

---

## **Actividades y recursos**

---

## Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje que se plantean para conseguir los objetivos planteados y adquirir las competencias son las siguientes:

- Clases de teoría: Desarrollo y discusión progresiva de los contenidos del programa en docencia presencial, con base en el material expositivo preparado por el profesor y en la bibliografía suministrada.
- Clases de problemas: resolución de casos prácticos en el aula, con participación activa de los alumnos. A los alumnos se les proporciona una colección de ejercicios, algunos de los cuales se resuelven en el aula.
- Sesiones de laboratorio: Los alumnos realizarán, en grupos de dos, dos prácticas de laboratorio, que versarán sobre los contenidos del programa. Los alumnos dispondrán de un guión de apoyo explicativo de las prácticas. El profesor supervisará la puesta en marcha de la práctica y la toma de datos y análisis de los mismos. Los alumnos elaborarán en horas de estudio un informe escrito sobre el trabajo realizado.
- Tutorías: La resolución de dudas y ampliación de conceptos tendrá lugar en el despacho del profesor en el horario especificado de tutorías.

## Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

- 1:** Sistemas de partículas
- 2:** Sólido rígido. Tensor de inercia, ecuaciones de Euler y mecánica lagrangiana
- 3:** Pequeñas oscilaciones y modos normales
- 4:** Ecuación de ondas. Ondas mecánicas transversales y longitudinales
- 5:** Mecánica relativista
- 6:** SESIÓN DE LABORATORIO 1. Ondas en agua. Reflexión y refracción. Difracción e interferencias.
- 7:** SESIÓN DE LABORATORIO 2. Ondas estacionarias en tubos: Ondas de sonido. Ondas estacionarias en dos dimensiones: placas de Chladni

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La distribución, en función de los créditos, de las distintas actividades programadas es la siguiente:

- Clases teórico-prácticas: 5 créditos teóricos y 1,5 créditos de resolución de problemas. Los días, horas y aula serán asignados por la Facultad de Ciencias.
- Prácticas de laboratorio: 0.5 créditos. Las fechas se fijarán al comienzo del semestre atendiendo al número de alumnos matriculados y a la disponibilidad de los laboratorios.

- Exámenes: El examen escrito tendrá una duración de 3 horas. Se realizará en la fecha indicada por la Facultad de Ciencias. Para el examen práctico de laboratorio, se convocará con la antelación debida a los alumnos que deban realizarlo.

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**

- French, A.P.. Relatividad especial / A.P. French ; [versión española por J. Aguilar Peris, con la colaboración de J. Doria Rico] Barcelona [etc] : Reverté, cop.1996
- Kibble, T. W. B.. Classical mechanics / Tom W. B. Kibble, Frank H. Berkshire . - 5th ed. London : Imperial College Press, 2005
- Kibble, T. W. B.. Mecánica clásica / T. W. B. Kibble ; traducido por A. Madroñero de la Cal . - [1a ed. en español, reimp.] Bilbao : Urmo, 1974
- Main, Iain G.. Vibrations and waves in physics / Iain G. Main . - 1st ed, Cambridge [etc.] : Cambridge University Press, 1978
- Rañada, Antonio. Dinámica clásica / Antonio Rañada Madrid : Alianza, D.L.1990
- Taylor, John Robert. Mecánica clásica / John R. Taylor ; versión española traducida por Jesús Ildefonso Díaz con la colaboración de Alberto Casal Grau . Barcelona, [etc.] : Reverté, 2013