

## 39112 - Mecánica clásica I

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2022/23

**Asignatura:** 39112 - Mecánica clásica I

**Centro académico:** 100 - Facultad de Ciencias

**Titulación:** 577 - Programa conjunto en Física-Matemáticas (FisMat)

**Créditos:** 7.0

**Curso:** 2

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

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

Esta asignatura se enmarca en el estudio de la Física Clásica, como una de sus ramas básicas. El objetivo, compartido con la asignatura de Mecánica Clásica II, es proporcionar al alumno conocimientos sobre mecánica clásica, sus métodos y aplicaciones que le permitan, posteriormente, seguir aprendiendo de forma autónoma en este campo.

En particular la asignatura se centra en las herramientas básicas de comprensión de la mecánica de una y dos partículas. En primer lugar, se repasan algunos conceptos fundamentales de la mecánica, obtenidos a partir de las leyes de Newton. Se aborda luego la descripción de los sistemas mecánicos basada en el principio de Hamilton, que da lugar a las ecuaciones de Lagrange y de Hamilton como ecuaciones del movimiento. Luego se estudian las oscilaciones de una partícula en torno a su posición de equilibrio para diversos casos de movimientos rectilíneos. A continuación se trata el movimiento general de una partícula en campos de fuerzas centrales conservativas, de las que los ejemplos más importantes son la fuerza gravitatoria y la fuerza electrostática, incluyendo el cálculo de órbitas y los fenómenos de dispersión. De forma similar, se analiza el problema de dos cuerpos, en el que se introducen ya algunos conceptos de sistemas de partículas. Finalmente se aborda la descripción mecánica desde sistemas de referencia no inerciales y el cálculo de la fuerza que actúa sobre una partícula a partir del potencial creado por cada una de las partículas que interaccionan con ella.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro:

- Objetivo 4: Educación de calidad

### 1.2. 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 II el subgrupo de asignaturas de contenidos relacionados con la Mecánica, que es uno de los campos básicos de la Física.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

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

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

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

Plantear los problemas de mecánica en las coordenadas y sistemas de referencia adecuados

Asimilar los conceptos fundamentales del movimiento oscilatorio

Dominar el uso de las leyes de conservación, principio de Hamilton y métodos variacionales en la resolución de problemas

de Mecánica de uno y dos cuerpos

Comprender la descripción del modelo clásico de interacción gravitatoria

Describir de manera adecuada los sistemas mecánicos desde sistemas no inerciales

## 2.2. Resultados de aprendizaje

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

Identificar los elementos principales que describen las oscilaciones libres y amortiguadas y los fenómenos de resonancia

Resolver problemas mecánicos de uno y dos cuerpos mediante formulación tanto newtoniana como lagrangiana

Resolver los tipos de órbitas del problema de Kepler

Describir los fenómenos de dispersión de partículas

Resolver problemas de colisiones entre dos partículas.

Identificar los términos principales de la ecuación del movimiento en sistemas de referencia acelerados.

## 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

La asignatura de Mecánica Clásica I 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 una y dos partículas, 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.

# 3. Evaluación

## 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

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

**Prácticas de laboratorio:** 20% de la nota.

- Se realizarán en grupos de dos estudiantes
- 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.
- El informe podrá realizarse conjuntamente por el grupo que ha hecho la práctica o individualmente por cada uno de los miembros de ese grupo.
- Durante el desarrollo de las prácticas, se evaluará el interés y la destreza en su realización.
- En el informe 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.
- Para superar esta actividad, el alumno tendrá que haber presentado todos los informes y obtenido una nota media mínima de 5 puntos.

**Evaluación continuada:** 10% de la nota.

- Se evaluará mediante la participación en la resolución de problemas en clase y la realización de un trabajo práctico sobre contenidos de la asignatura.
- Su realización es opcional por parte del alumno.
- Si un alumno no quiere acceder a esta evaluación continuada, en el cómputo global de la asignatura la prueba de examen valdrá un 80% en lugar de un 70% de la nota final.

**Prueba de examen:** 70% de la nota.

- Será un examen escrito, que se realizará en las fechas fijadas por la Facultad para la prueba global única.
- El examen tendrá dos partes diferenciadas: cuestiones teóricas y problemas; que se puntuarán sobre 10 cada una de ellas.
- Los alumnos deberán responder breve y razonadamente a cuestiones sobre conceptos y fenómenos, realizar pequeñas demostraciones y resolver supuestos prácticos de resolución matemática breve y/o del tipo de los resueltos en clase durante el curso.
- El examen se calificará con una nota de 0 a 10. En el caso de que no todas las preguntas puntúen igual, se especificará en el examen la valoración de cada una de ellas.
- Para superar la asignatura, será necesario obtener una calificación mínima de 3 puntos en cada una de las partes (cuestiones teóricas y problemas) y de 4 puntos en el promedio de esta prueba de examen.

## Superación de la asignatura mediante una prueba global única

La evaluación se obtendrá directamente a partir de una prueba de examen. Este examen tendrá una parte escrita y otra parte práctica, llevada a cabo en el laboratorio. El examen escrito tendrá la misma estructura y será evaluada de la misma manera que la prueba de examen descrita anteriormente. El resultado de este examen supondrá el 80% de la calificación global de la asignatura.

Los alumnos que superen este examen escrito, pasarán a realizar el examen práctico. Este examen, 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. Se evaluará sobre diez puntos y será necesaria una nota mínima de 5 puntos para superar la asignatura.

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. 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.

### 4.2. Actividades de aprendizaje

**Las actividades docentes y de evaluación se llevarán a cabo de modo presencial salvo que, debido a la situación sanitaria, las disposiciones emitidas por las autoridades competentes y por la Universidad de Zaragoza dispongan realizarlas de forma telemática o semi-telemática con aforos reducidos rotatorios.**

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura incluyen clases de teoría, clases de problemas y sesiones de laboratorio.

### 4.3. Programa

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

Principios de mecánica. Leyes de Newton. Ecuaciones de Lagrange. Ecuaciones de Hamilton.

Movimiento oscilatorio de una partícula.

Fuerzas centrales conservativas. Órbitas y dispersión.

El problema de dos cuerpos. Colisiones

Sistemas de referencia no inerciales

Teoría del potencial

SESION DE LABORATORIO 1: Campo gravitatorio. Órbitas.

SESION DE LABORATORIO 2: Dispersión de partículas por un campo de fuerzas centrales.

### 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

#### 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 4 horas. Se realizará en la fecha indicada por la Facultad de Ciencias. Para el examen práctico de laboratorio, de 2 horas, se convocará con la antelación debida a los alumnos que deban realizarlo.

### 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=39112>

