

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	34244
<b>Nombre</b>	Mecánica II
<b>Ciclo</b>	Grado
<b>Créditos ECTS</b>	7.5
<b>Curso académico</b>	2020 - 2021

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
1105 - Grado en Física	Facultad de Física	2	Segundo cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
1105 - Grado en Física	6 - Mecánica y Ondas	Obligatoria

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
BARENBOIM SZUCHMAN, GABRIELA ALEJANDRA	185 - Física Teórica
FABBRI, ALESSANDRO	185 - Física Teórica

**RESUMEN**

El curso desarrolla las herramientas básicas de la mecánica analítica y la teoría de la relatividad. Se cubrirán los resultados fundamentales de la mecánica Newtoniana con un mayor nivel de profundidad, se introducirán las formulaciones de Lagrange y de Hamilton de la mecánica, los principios variacionales, la teoría de Hamilton-Jacobi, y nociones introductorias de integrabilidad y caos. Se estudiará también con detalle la teoría especial de la relatividad, incluyendo el principio de equivalencia de Einstein y sus aplicaciones físicas más importantes.

**CONOCIMIENTOS PREVIOS**



### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

Los requisitos previos son: Física General, Cálculo I y II, Ecuaciones diferenciales y Mecánica I. Idealmente los estudiantes deben atender, simultáneamente, el curso de Oscilaciones y Ondas.

## COMPETENCIAS

### 1105 - Grado en Física

- Poseer y comprender los fundamentos de la Física en sus aspectos teóricos y experimentales, así como el bagaje matemático necesario para su formulación.
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la actividad profesional, saber resolver problemas y elaborar y defender argumentos, apoyándose en dichos conocimientos.
- Desarrollo de habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un elevado grado de autonomía.
- Resolución de problemas: Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, de desarrollar una percepción de las situaciones que son físicamente diferentes pero que muestran analogías, permitiendo, por lo tanto, el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.
- Destrezas matemáticas: comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.
- Modelización y resolución de problemas: Saber resolver problemas, siendo capaz de identificar los elementos esenciales de una situación y de realizar las aproximaciones requeridas con objeto de reducir los problemas a un nivel manejable.
- Destrezas Generales y Específicas de Lenguas extranjeras: Mejorar el dominio del inglés científico-técnico mediante la lectura y acceso a la bibliografía fundamental de la materia.
- Ser capaz de proseguir con el estudio de otras materias de la física gracias al bagaje adquirido en el contexto de esta materia.
- Comunicación oral y escrita: Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones mediante la argumentación y el razonamiento propios de la actividad científica, utilizando los conceptos y herramientas básicas de la física.
- Comprensión teórica de los fenómenos físicos: Conocer y comprender los fundamentos de la Mecánica clásica y de las ondas, así como del bagaje matemático para su formulación y de los fenómenos físicos involucrados y de las aplicaciones más relevantes.
- Cultura General en Física: Haberse familiarizado con las áreas más importantes de la mecánica en relación con la Física en general, y con enfoques que abarcan y relacionan diferentes áreas de la Física.



## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El principal objetivo del curso es conseguir una sólida formación en mecánica clásica avanzada y en la teoría de la relatividad.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Mecánica Lagrangiana y Hamiltoniana

Coordenadas generalizadas. Ligaduras. Ecuaciones de Lagrange. Principio variacional de Hamilton. Partícula cargada en un campo electromagnético. Simetrías y constantes de movimiento. Teorema de Noether. Ecuaciones de Hamilton. Espacio fásico. Corchetes de Poisson. Transformaciones canónicas. Teorema de Liouville. Simetrías en el espacio fásico. El formalismo de Hamilton-Jacobi. Separación de variables. Variables ángulo-acción. Sistemas integrables. Transición al caos.

### 2. Relatividad

El experimento de Michelson-Morley. Postulados de Einstein de la relatividad especial. Dilatación temporal y contracción de longitudes. Simultaneidad. Diagramas de espacio-tiempo. Transformaciones de Lorentz. Composición de velocidades. Efecto Doppler y aberración de la luz. Momento y energía relativistas. Equivalencia masa-energía. El espacio-tiempo de Minkowski. 4-velocidad y 4-momento. Causalidad. Partícula cargada relativista en campos electromagnéticos. Dispersión y desintegración de partículas. El principio de equivalencia de Einstein. Transición a la relatividad general.

## VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	60,00	100
Tutorías regladas	15,00	100
Elaboración de trabajos individuales	30,00	0
Estudio y trabajo autónomo	82,50	0
<b>TOTAL</b>	<b>187,50</b>	

## METODOLOGÍA DOCENTE

El curso tiene cuatro clases teórico-prácticas por semana, de acuerdo con el horario establecido por la Facultad de Física. En estas sesiones se cubrirá todo el temario del curso, incluyendo ejemplos ilustrativos. Ejemplos más detallados se cubrirán en los boletines de ejercicios propuestos. La realización de los ejercicios es esencial para seguir adecuadamente el curso. Es especialmente importante que los estudiantes trabajen y elaboren ellos mismos los ejercicios propuestos de manera regular. Los boletines se asignarán cada 1-2 semanas. Las soluciones a los ejercicios se discutirán en las sesiones de trabajos tutelados. Estas sesiones serán semanales.



## EVALUACIÓN

Las notas finales se asignarán de acuerdo con los resultados del examen final (70%-100% de la nota final) y el rendimiento de los estudiantes en las sesiones de trabajos tutelados (0%-30%). El peso de cada parte en la nota final se comunicará al comienzo del curso.

## REFERENCIAS

### Básicas

- L. N. Hand y J. D. Finch, *Analytical Mechanics*, Cambridge University Press, 1998.
- C. Gignoux y B. Silvestre-Brac, *Mécanique*, EDP Sciences, Université Joseph Fourier, Grenoble, 2002.
- D. W. Hogg, *Special Relativity*, <http://cosmo.nyu.edu/hogg/sr/>.

### Complementarias

- J. V. José y E. J. Saletan, *Classical Dynamics: a contemporary approach*, Cambridge University Press, 1998
- T. W. B. Kibble y F. H. Berkshire, *Classical Mechanics*, Imperial College Press, 2004.
- J. R. Taylor, *Classical Mechanics*, University Science Books, 2005.
- H. Goldstein, C. Poole y J. Safko, *Classical Mechanics*, Addison-Wesley Publishing Company, 2002.
- H. Müller-Kirsten, *Classical Mechanics and Relativity*, World Scientific Publishing Company, 2008.
- H. Iro, *A Modern Approach to Classical Mechanics*, World Scientific Publishing Company, 2002.
- I. Percival y D. Richards, *Introduction to Dynamics*, Cambridge University Press, 1982.
- Rañada, *Dinámica Clásica*, Alianza Universidad Textos, Madrid, 1994.
- G. L. Baker y J. P. Gollub, *Chaotic Dynamics*, Cambridge University Press, 1990
- C. Gignoux y B. Silvestre-Brac, *Problèmes corrigés de Mécanique et résumés de cours*, EDP Sciences, Université Joseph Fourier, Grenoble, 2004.
- Lim Yung-kuo (Editor), *Problems and Solutions on Mechanics*, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 1994.

## ADENDA COVID-19

**Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno**

## METODOLOGÍA DOCENTE



Durante el mes de febrero 2021, la docencia de teorías y seminarios-trabajos tutelados, pasan a modalidad de videoconferencia síncrona impartida en el horario fijado por la asignatura y el grupo.

A partir del 1 de marzo, se seguirá la modalidad docente indicada en la Guía Docente y en las modalidades docentes aprobadas en las Comisiones Académicas de Título de los meses de julio 2020 y noviembre de 2020, respectivamente, a menos que las autoridades sanitarias y Rectorado indiquen una nueva reducción de presencialidad, en este caso se volvería a la modalidad de videoconferencia síncrona.

