

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

Código	34244
Nombre	Mecánica II
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	7.5
Curso académico	2023 - 2024

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1105 - Grado en Física	Facultad de Física	2	Segundo cuatrimestre
1928 - Programa de doble Grado Física-Matemáticas	Doble Grado en Física y Matemáticas	3	Segundo cuatrimestre
1929 - Programa de doble Grado Física-Química	Doble Grado en Física y Química	3	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1105 - Grado en Física	6 - Mecánica y Ondas	Obligatoria
1928 - Programa de doble Grado Física-Matemáticas	3 - Tercer Curso (Obligatorio)	Obligatoria
1929 - Programa de doble Grado Física-Química	3 - Tercer Curso (Obligatorio)	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
HERRERO GARCIA, JUAN ANDRES	185 - Física Teórica
LOPEZ PAVON, JACOBO	185 - Física Teórica
RIUS DIONIS, NURIA	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 (alternativamente Análisis Matemático I F-M y Cálculo vectorial), Ecuaciones diferenciales y Mecánica I. Idealmente los estudiantes deben haber cursado o estar cursando simultáneamente, la asignatura 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.
- 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.
- Comprensión teórica de fenómenos físicos: tener una buena comprensión de las teorías Físicas más importantes (estructura lógica y matemática, apoyo experimental, fenómenos físicos descritos).
- Destrezas matemáticas: comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.
- Modelización y resolución de problemas: Ser capaz de identificar los elementos esenciales de un proceso/situación y de establecer un modelo de trabajo del mismo. Ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir un problema hasta un nivel manejable. Pensamiento crítico para construir modelos físicos.
- Cultura General en Física: Haberse familiarizado con las áreas más importantes de la Física y con enfoques que abarcan y relacionan diferentes áreas de la Física, así como relaciones de la Física con otras ciencias.



- Destrezas generales y específicas en lenguas extranjeras: Haber mejorado el dominio del inglés (o de otra lengua extranjera de interés) a través de: acceso a bibliografía fundamental, comunicación oral y escrita (inglés científico-técnico), cursos, estudios en el extranjero, reconocimiento de créditos en universidades extranjeras etc.
- Capacidad de aprendizaje: Ser capaz de iniciarse en nuevos campos de la Física y de la ciencia y tecnología en general, a través del estudio independiente.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

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
TOTAL	187,50	

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

La evaluación de la asignatura, tanto en primera como en segunda convocatoria, se basará en los siguientes apartados:

- Examen final.
- Evaluación continua: En base al trabajo desarrollado por los estudiantes en relación con ejercicios y problemas expuestos y/o entregados o pruebas de seguimiento.



La calificación final se obtendrá a partir de la mayor de las dos siguientes:

- 1) Media ponderada de las calificaciones de los apartados A (70%) y B (30%), siempre que en A se obtenga un mínimo de entre 3.5 y 4 puntos sobre 10 (los criterios específicos de cada grupo se comunicaran al principio del curso).
- 2) Calificación del apartado A (sobre 10).

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.