

Titulación	Tipo	Curso
2500097 Física	OT	4

Contacto

Nombre: Santiago Peris Rodriguez

Correo electrónico: santiago.peris@uab.cat

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

Prerrequisitos

Es recomendable que el alumno haya completado con éxito un curso de Mecánica Clásica.

En cuanto a los requisitos matemáticos, es recomendable que el alumno tenga conocimientos previos de Cálculo de Variable Compleja y Teoría de Grupos.

Objetivos y contextualización

El objetivo principal de esta asignatura es presentar al alumno una introducción completa de la Mecánica Teórica.

Esta introducción completa ha de proporcionar al alumno los conocimientos necesarios y suficientes que le sirvan de base en el estudio de la física moderna.

Más concretamente se persiguen los siguientes tres grandes objetivos:

1. Presentar al alumno los diferentes formalismos de la Mecánica Clásica: formalismo de D'Alembert, de Lagrange, de Hamilton, canónico, y de Hamilton-Jacobi;
2. Completar una formación adecuada del alumno en el campo de la Mecánica Clásica
3. Presentar al alumno una introducción a la Teoría Clásica de Campos.

A parte de los objetivos anteriormente mencionados, será también importante estimular el espíritu crítico del alumno y fomentar su actitud investigadora.

Competencias

- Aplicar los principios fundamentales al estudio cualitativo y cuantitativo de las diferentes áreas particulares de la física.
- Comunicar eficazmente información compleja de forma clara y concisa, ya sea oralmente, por escrito o mediante TIC, y en presencia de público, tanto a audiencias especializadas como generales.
- Conocer las bases de algunos temas avanzados, incluyendo desarrollos actuales en la frontera de la Física, sobre los que poder formarse posteriormente con mayor profundidad.

- Conocer y comprender los fundamentos de las principales áreas de la física.
- Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis que permita adquirir conocimientos y habilidades en campos distintos al de la Física y aplicar a los mismos las competencias propias del Grado en Física, aportando propuestas innovadoras y competitivas.
- Formular y abordar problemas físicos identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si fuera necesario, para llegar a una solución que debe ser presentada explicitando hipótesis y aproximaciones.
- Razonar críticamente, poseer capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico, y elaborar argumentos lógicos.
- Trabajar autónomamente, usar la propia iniciativa, ser capaz de organizarse para alcanzar unos resultados, planear y ejecutar un proyecto.
- Trabajar en grupo, asumiendo responsabilidades compartidas e interaccionando profesional y constructivamente con otros con absoluto respeto a sus derechos.
- Usar las matemáticas para describir el mundo físico, seleccionando las herramientas apropiadas, construyendo modelos adecuados, interpretando resultados y comparando críticamente con la experimentación y la observación.

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar el método de teoría de perturbaciones canónicas.
2. Aplicar las condiciones de ligadura en un sistema para encontrar los grados de libertad y las variables dinámicas relevantes.
3. Aplicar las transformaciones canónicas para obtener las ecuaciones de movimiento.
4. Aplicar los formalismos de Lagrange y Hamilton a sistemas relativistas discretos y a teorías de campos que describen las interacciones fundamentales de la Naturaleza.
5. Aplicar los formalismos lagrangiano y hamiltoniano a distintos sistemas físicos para obtener las ecuaciones de movimiento.
6. Comparar la aplicabilidad de las ecuaciones del movimiento y las leyes de conservación en diferentes campos de la ciencia.
7. Comunicar eficazmente información compleja de forma clara y concisa, ya sea oralmente, por escrito o mediante TIC, y en presencia de público, tanto a audiencias especializadas como generales.
8. Construir magnitudes conservadas a partir del Teorema de Noether.
9. Construir un lagrangiano en base a las simetrías del sistema físico.
10. Describir la conexión existente entre las ecuaciones dinámicas y los principios variacionales.
11. Describir la relación entre simetría y ley de conservación.
12. Describir las propiedades de las transformaciones canónicas.
13. Describir los conceptos de desplazamiento y trabajo virtuales.
14. Razonar críticamente, poseer capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico, y elaborar argumentos lógicos.
15. Trabajar autónomamente, usar la propia iniciativa, ser capaz de organizarse para alcanzar unos resultados, planear y ejecutar un proyecto.
16. Trabajar en grupo, asumiendo responsabilidades compartidas e interaccionando profesional y constructivamente con otros con absoluto respeto a sus derechos.
17. Utilizar el cálculo variacional.
18. Utilizar el cálculo vectorial y las ecuaciones diferenciales.

Contenido

1. *Formulación de D'Alembert*: Ligaduras. Desplazamientos virtuales. Principio de D'Alembert. Coordenadas generalizadas. Ecuaciones de Lagrange.
2. *Formulación de Lagrange*: Cálculo de variaciones. Principio de Hamilton. Ecuaciones de Euler-Lagrange. Extensión a sistemas no holónomos.
3. *Simetrías y leyes de conservación*: Teoremas de conservación: conservación de la energía, momento lineal y angular. Test de simetría. Teorema de Noether. Simetrías en la Mecánica Clásica: Grupo de Galileo.

4. *Formulacion de Hamilton*: Espacio fasico. Transformaciones de Legendre. Funcion de Hamilton. Ecuaciones canonicas. Parentesis de Poisson.
5. *Formulacion de Hamilton-Jacobi*: Metodo de separacion de variables. Ejemplos.
6. *Introduccion a la Teoria Clasica de Campos*: Formulacion Lagrangiana y Hamiltoniana de los medios continuos. Teoria relativista de campos. Ejemplos. Simetrias y leyes de conservacion en Teoria de Campos: tensor de energia-momento, teorema de Noether, simetrias internas y externas. Ejemplos.

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
clases de problemas	16	0,64	5, 3, 2, 1, 4, 7, 9, 8, 12, 13, 10, 11, 14, 17, 18, 15, 16
clases teoricas	33	1,32	5, 3, 2, 1, 4, 7, 6, 9, 8, 12, 13, 10, 11, 14, 17, 18, 15, 16
Tipo: Autónomas			
Solucion de problemas	47	1,88	5, 3, 2, 1, 4, 7, 6, 9, 8, 12, 13, 10, 11, 14, 17, 18, 15, 16
estudio de los fundamentos teoricos	48	1,92	5, 3, 2, 1, 4, 7, 6, 9, 8, 12, 13, 10, 11, 14, 17, 18, 15, 16

El metodo de trabajo se dividira en actividades formativas dirigidas y autonomas.

Las dirigidas se dividiran entre lecciones teoricas mediante clases magistrales compaginadas con tutorias donde los alumnos podran resolver sus dudas y clases de problemas donde los alumnos veran aplicados los contenidos expuestos.

Las autonomas consisten en el estudio de los fundamentos teoricos por parte del alumno y su aplicacion en diferentes ejemplos mediante la resolucion de problemas individualmente y en grupo.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
entrega de problemas	20%	1	0,04	5, 3, 2, 1, 4, 7, 6, 9, 8, 12, 13, 10, 11, 14, 17, 18, 15, 16
examen final	45%	1	0,04	5, 3, 2, 1, 4, 6, 9, 8, 12, 13, 10, 11, 17, 18
examen parcial	35%	1	0,04	5, 3, 2, 1, 4, 7, 6, 9, 8, 12, 13, 10, 11, 14, 17, 18, 15, 16
examen recuperacion	80%	3	0,12	5, 3, 2, 1, 4, 6, 9, 8, 12, 13, 10, 11, 17, 18

Evaluación Ordinaria

A) Entrega de problemas (20% de la nota final): se propondrá un problema o más, periódicamente, para que sean resueltos y entregados en el término que se establezca.

B) Examen Parcial (35% de la nota final): se hará un examen escrito, sin libros, individual, a mediados del semestre.

C) Examen Final (45% de la nota final): se hará un examen escrito, sin libros, individual, al final del semestre. La nota final será el resultado de A+B+C.

D) Examen de Recuperación de B+C: es un examen opcional, sin libros, al final del semestre. Si la nota obtenida a A+B+C > 3.5/10, el estudiante podrá optar a hacer un examen final de recuperación siempre y cuando se haya presentado a los dos exámenes B+C. La nota obtenida en este examen sustituirá la nota de B+C obtenida anteriormente en todos los casos.

Evaluación Única

A) Examen Final (45% de la nota final): se hará un examen escrito, sin libros, individual, al final del semestre.

B) Examen Oral (55% de la nota final): se hará un examen oral, individual, al final de semestre.

C) Examen de Recuperación Oral (100% de la nota final): es un examen oral opcional, al final del semestre. Si la nota obtenida a A+B > 3.5/10, el estudiante podrá optar a hacer un examen final de recuperación siempre y cuando se haya presentado a los exámenes A+B. La nota obtenida en este examen sustituirá la nota obtenida de A+B de la evaluación única en todos los casos.

Las dos evaluaciones tendrán los exámenes finales el mismo día. Idem para el examen de recuperación.

Bibliografía

1. Classical Mechanics, H. Goldstein, C. P. Poole i J. L. Safko, Addison Wesley (2002).
2. Classical Mechanics: System of Particles and Hamiltonian Dynamics, W. Greiner, Springer-Verlag (2010).
3. Classical Dynamics of Particles and Systems, J. B. Marion i S. T. Thornton, Brooks Cole (2004).
4. Course in Theoretical Physics Vol. 1: Mechanics, L. D. Landau i E. M. Lifshitz, Butterworth-Heinemann (1995).
5. Lectures in Analytical Mechanics, F. Gantmacher, Mir Publishers Moscow (1975).
6. Mechanics: From Newton's Laws to Deterministic Chaos, F. Scheck, Springer-Verlag (2005).
7. Mathematical Methods of Classical Mechanics, V. I. Arnold, Springer-Verlag (1989).
8. An Introduction to Quantum Field Theory, M. E. Peskin i D. V. Schroeder, Perseus Books (1995).

Software

No hay.

Lista de idiomas

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
--------	-------	--------	----------	-------

(PAUL) Prácticas de aula	1	Inglés	primer cuatrimestre	tarde
(TE) Teoría	1	Inglés	primer cuatrimestre	mañana-mixto

PROVISIONAL