

Guía docente

Identificación de la asignatura

Asignatura / Grupo	21011 - Mecánica Clásica / 1
Titulación	Grado en Física - Segundo curso
Créditos	6
Período de impartición	Primer semestre
Idioma de impartición	Castellano

Profesores

Horario de atención a los alumnos

Profesor/a	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho / Edificio
Oreste Piro Perusin (Responsable) oreste.piro@uib.es						Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría
Jorge Arrieta Sanagustín jorge.arrieta@uib.es						Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría

Contextualización

En la asignatura *Mecánica Clásica* se profundiza en los conceptos introducidos en la parte de mecánica de las asignaturas de Física General del curso anterior. Aunque se introducirán algunos conceptos nuevos, el reto fundamental es resolver problemas que no se podían tratar el año anterior en ausencia de herramientas conceptuales y matemáticas que se fueron adquiriendo durante ese período. La asignatura es una de las tres que conforman la materia *Mecánica y ondas*, junto con la *Mecánica Analítica* y la *Física de Medios continuos*. Se trata de una asignatura básica sobre la que se construyen buena parte de los métodos y formas de atacar problemas de casi todos los campos de la física avanzada. La familiaridad con los materiales y problemas que se presentan y resuelven en esta asignatura, son de capital importancia para futuras especializaciones hacia ramas ligadas a las ingenierías, la física del espacio y la astronomía, entre otras, pero hoy en día, los conceptos fundamentales de la dinámica se extienden también para construir modelos en otras disciplinas tan dispares como las ciencias económicas y la biología.

Requisitos

Guía docente

Recomendables

Haber aprobado las asignaturas *Física General I*, *Física General II* y *Cálculo vectorial*.

Competencias

Específicas

- * E1: Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, por tanto, permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas. .
- * E2: Comprender lo esencial de un proceso / situación y establecer un modelo de trabajo; el graduado debería ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objetivo de reducir el problema hasta un nivel manejable; pensamiento crítico para construir modelos físicos. .
- * E3: Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes y saber localizar, a su estructura lógica y matemática, el soporte experimental y el fenómeno físico que se puede describir a través suyo. .
- * E4: Saber describir el mundo físico usando las matemáticas, entender y saber usar los modelos matemáticos y las aproximaciones. .
- * E5: Saber comparar críticamente los resultados de un cálculo basado en un modelo físico con los de experimentos u observaciones. .

Genéricas

- * B1: Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de la Física que parte de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, aunque se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de la Física. .
- * B2: Saber aplicar los conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas de Física. .
- * B3: Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del área de la Física) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. .
- * T1: Capacidad de análisis y síntesis. .

Básicas

- * Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el grado en la siguiente dirección: http://estudis.uib.cat/es/grau/comp_basiques/

Contenidos

Contenidos temáticos

1. Principis de la Mecànica Newtoniana

Leyes de Newton. Momento lineal. Cinemática y dinámica en una dimensión (1D): fuerzas constantes; fuerzas dependientes del tiempo; fuerzas dependientes de la distancia; fuerzas de fricción. Conservación de la energía mecánica. Curvas de energía potencial en 1D. Cinemática y dinámica tres dimensiones (3D): coordenadas polares, cilíndricas y esféricas; momento de una fuerza, integrales de línea. Fuerzas conservativas. Ligaduras e Introducción a la dinámica de

Guía docente

Lagrange. Momento angular. Movimiento bajo fuerzas centrales. Curvas de energía potencial para fuerzas centrales.

2. Movimientos Oscilatorios

Movimiento armónico simple. Oscilaciones con fricción: infra-amortiguación, sobre-amortiguación y amortiguación crítica. Oscilador armónico forzado. Resonancia en amplitud y resonancia en potencia. Principio de superposición. Oscilaciones 3D: curvas de Lissajous. Oscilaciones no lineales. Introducción a la teoría del caos.

3. Dinámica de sistemas de partículas

Centro de masa; principio de conservación del momento lineal. Principio de conservación del momento angular. Energía. Ejemplos: dinámica de cohetes de varias etapas, la peonza, etc. Colisiones. El problema de dos cuerpos: masa reducida; dispersión de Rutherford. El problema de los N cuerpos. Osciladores acoplados.

4. Movimiento sólidos rígidos

Rotación de un sólido rígido alrededor de un eje fijo: ecuación del movimiento, momento angular y momento de inercia. Energía cinética de rotación y energía potencial. Ejemplo: el péndulo compuesto. Cálculo de centros de masa y de momentos de inercia; teoremas. Reducción de un sistema de fuerzas a una fuerza y momento equivalentes.

5. Gravitación

Campos y potenciales gravitatorios. Teorema de Gauss. Órbitas de cuerpos celestes en interacción gravitatoria: sistemas de dos cuerpos e introducción a los problemas de tres o mas cuerpos; el problema restringido de los tres cuerpos. Interacción gravitatoria entre cuerpos extensos: mareas, sincronía roto-translacional de la luna, etc.

6. Sistemas de referencia no inerciales

Movimiento relativo a sistemas de referencia acelerados; sistemas de referencia en rotación. Fuerzas ficticias, fuerza centrífuga, fuerza de Coriolis. El efecto de la rotación de la Tierra en la descripción del movimiento respecto de su superficie. El péndulo de Foucault. Teorema de Larmor.

Metodología docente

Los contenidos teóricos de la asignatura se expondrán en clases presenciales por temas basados en unos pocos textos de referencia básicos. El estudiante fijará los conocimientos ligados a las competencias mediante las clases presenciales, el estudio personal de la teoría y el trabajo práctico de resolución de problemas. Los problemas propuestos para cada tema se resolverán aplicando la teoría (definiciones, leyes, teoremas, ...) y, en su caso, empleando herramientas informáticas de cálculo numérico o simbólico. El estudiante trabajará los problemas personalmente, en grupos reducidos o mediante seminarios tutelados, según se indique en cada caso. Los estudiantes comenzarán a desarrollar por sí mismos las competencias del módulo en cada una de las modalidades de trabajo.

Volumen

La adquisición de los conocimientos, capacidades y habilidades de la materia requerirá distintas modalidades de trabajo presencial y no presencial. La dedicación horaria a cada una de estas modalidades y la relación

Guía docente

de las actividades formativas con las competencias que debe adquirir el estudiante se presentan en las tablas siguientes.

Actividades de trabajo presencial (2,4 créditos, 60 horas)

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Clases teóricas	Clases Teóricas	Grupo grande (G)	Finalidad: adquirir todas las competencias, tanto genéricas como específicas, las cuales se han de traducir en la asimilación de los conceptos fundamentales de esta asignatura y que figuran en la memoria de los estudios de grado de Física (pag. 78). Metodología: lección magistral.	30
Clases prácticas	Clases de resolución de problemas	Grupo grande (G)	Finalidad: adquirir todas las competencias, las cuales se han de traducir en el desarrollo de la intuición física y entender que la manera de trabajar de la física se basa en identificar la esencia de los fenómenos. Metodología: resolución de problemas-ejemplo por parte del profesor.	12
Tutorías ECTS	Resolución de problemas por el alumno	Grupo mediano (M)	Finalidad: adquirir las competencias B2, E1, E2 y E4, las cuales se han de traducir en el desarrollo de la intuición física, entender que la manera de trabajar de la física se basa en identificar la esencia de los fenómenos y adquirir seguridad en la resolución de problemas físicos sencillos. Metodología: resolución de problemas por parte del estudiante en presencia del profesor.	15
Evaluación	Primer Parcial	Grupo grande (G)	Finalidad: evaluar la evolución del aprendizaje del estudiante, especialmente en cuanto a la adquisición de las competencias B1, B2, T1, E1, E2, E3 y E4. Metodología: examen escrito basado principalmente en la resolución de problemas.	1.5
Evaluación	Segundo Parcial	Grupo grande (G)	Finalidad: evaluar la evolución del aprendizaje del estudiante, especialmente en cuanto a la adquisición de las competencias B1, B2, T1, E1, E2, E3 y E4. Metodología: examen escrito basado principalmente en la resolución de problemas.	1.5

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Aula Digital.

Actividades de trabajo no presencial (3,6 créditos, 90 horas)

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Adquisición y comprensión de conceptos teóricos	Finalidad: adquirir las competencias B1, B2, T1, E1, E2, E3 y E4, las cuales deben traducirse en el desarrollo de la intuición física y el manejo de los esquemas conceptuales básicos de la mecánica clásica. Metodología: asimilación de los conceptos teóricos explicados en clase, tanto a partir de los apuntes como los libros de referencia.	45
Estudio y trabajo autónomo	Resolución de problemas	Finalidad: adquirir las competencias B1, B2, T1, E1, E2, E3 y E4, las cuales deben traducirse en el desarrollo de la intuición física y adquirir seguridad	45

Guía docente

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
individual o en grupo		en la resolución de problemas físicos sencillos. Metodología: resolución de problemas de los libros de referencia.	

Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

Evaluación del aprendizaje del estudiante

Se llevará a cabo una evaluación continua a lo largo del curso. La nota final reflejará la adquisición de las diferentes competencias que se trabajan. Con este fin se utilizarán los procedimientos de evaluación indicados a continuación (resolución de problemas en clase y pruebas escritas).

La calificación de la asignatura se obtendrá a partir de las siguientes actividades:

Actividad	% de nota	Recup. febrero	Recup. julio
Problemas recogidos en clase	20	no	no
Prueba escrita (P1):	40	sí	sí
Prueba escrita (P2):	40	no	sí

La prueba escrita P1 tendrá lugar más o menos a la mitad del cuatrimestre. La P1 es recuperable en enero / febrero: la deberán repetir obligatoriamente aquellas personas que hayan obtenido una calificación inferior a 4 puntos. También podrán repetir la P1 de manera voluntaria aquellas personas que hayan obtenido una calificación superior a 4 puntos pero que quieran mejorar la nota; en este caso, la calificación que se utilizará para calcular la nota global de la asignatura será la mejor de las dos obtenidas. La prueba escrita P2 que tendrá lugar en enero / febrero no será recuperable ese mismo mes, sólo en julio.

IMPORTANTE: para aprobar la asignatura no basta que la nota global sea superior a 5; se debe haber sacado al menos un 4 en cada una de las pruebas P1 y P2 por separado. La nota de los problemas hechos en clase (20%) no es recuperable. Al contrario que para las dos pruebas escritas, no es obligatorio haber aprobado esta actividad para aprobar la asignatura.

Los porcentajes de la nota global son diferentes para los estudiantes matriculados a tiempo parcial (itinerario B), tal y como se indica en las tablas siguientes.

Fraude en elementos de evaluación

De acuerdo con el artículo 33 del Reglamento académico, "con independencia del procedimiento disciplinario que se pueda seguir contra el estudiante infractor, la realización demostradamente fraudulenta de alguno de los elementos de evaluación incluidos en guías docentes de las asignaturas comportará, a criterio del profesor, una minusvaloración en su calificación que puede suponer la calificación de «suspense 0» en la evaluación anual de la asignatura".

Guía docente

Resolución de problemas por el alumno

Modalidad	Tutorías ECTS
Técnica	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo (no recuperable)
Descripción	Finalidad: adquirir las competencias B2, E1, E2 y E4, las cuales se han de traducir en el desarrollo de la intuición física, entender que la manera de trabajar de la física se basa en identificar la esencia de los fenómenos y adquirir seguridad en la resolución de problemas físicos sencillos. Metodología: resolución de problemas por parte del estudiante en presencia del profesor.
Criterios de evaluación	Itinerario A (estudiantes a tiempo completo): se evaluarán los ejercicios que los estudiantes tendrán resuelto durante algunas de las clases de problemas tutorizadas por el profesor (tutorías ECTS). Itinerario B (estudiantes a tiempo parcial): no se aplicará este método de evaluación.

Porcentaje de la calificación final: 20% para el itinerario A con calificación mínima 0
Porcentaje de la calificación final: 0% para el itinerario B

Primer Parcial

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo (recuperable)
Descripción	Finalidad: evaluar la evolución del aprendizaje del estudiante, especialmente en cuanto a la adquisición de las competencias B1, B2, T1, E1, E2, E3 y E4. Metodología: examen escrito basado principalmente en la resolución de problemas.
Criterios de evaluación	La prueba se basará en preguntas teóricas y problemas a resolver. Es recuperable en el mes de enero / febrero y julio.

Porcentaje de la calificación final: 40% para el itinerario A con calificación mínima 4
Porcentaje de la calificación final: 50% para el itinerario B con calificación mínima 4

Segundo Parcial

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo (recuperable)
Descripción	Finalidad: evaluar la evolución del aprendizaje del estudiante, especialmente en cuanto a la adquisición de las competencias B1, B2, T1, E1, E2, E3 y E4. Metodología: examen escrito basado principalmente en la resolución de problemas.
Criterios de evaluación	La prueba se basará en preguntas teóricas y problemas a resolver. Es recuperable en el mes de julio.

Porcentaje de la calificación final: 40% para el itinerario A con calificación mínima 4
Porcentaje de la calificación final: 50% para el itinerario B con calificación mínima 4

Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Se recomiendan tres libros de texto que cubren con holgura todos los contenidos de esta asignatura al nivel que se exige:

Bibliografía básica

- Symon, K. R.: Mecánica. Ed. Aguilar. ISBN 84-03-20187-7.
- Marion, J. B.: Dinámica clásica de las partículas y sistemas. Ed. Reverté. ISBN: 8429140948.





Guía docente

- Strauch, D.: Classical Mechanics. Ed. Springer Verlag. ISBN: 978-3-540-73615-8.

Bibliografía complementaria

Para alumnos con interés en profundizar en los métodos avanzados de la mecánica clásica, se recomienda:
J. José & E. J. Saletan: Classical Dynamics: A Contemporary Approach

