FICHA IDENTIFICATIVA

DATOS DE LA ASIGNATURA

Código: 34242
Nombre: Mecánica I
Ciclo: Grado
Créditos ECTS: 6
Curso académico: 2025-26

TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1105 - Grado en Física	Facultat de Física	2	Primer cuatrimestre, Sin determinar
1107 - Grado en Matemáticas	Facultat de Ciències Matemàtiques	4	Sin determinar
1928 - Doble Grado en Física y Matemáticas	Facultat de Ciències Matemàtiques	2	Segundo cuatrimeste, Sin determinar
1929 - Doble Grado en Física y Química	Facultat de Física	2	Primer cuatrimestre, Sin determinar

MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
1105 - Grado en Física	Mecánica y Ondas	OBLIGATORIA
1107 - Grado en Matemáticas	Complementos de Física	OPTATIVA
1928 - Doble Grado en Física y Matemáticas	Segundo Curso (Obligatorio)	OBLIGATORIA
1929 - Doble Grado en Física y Química	Segundo Curso (Obligatorio)	OBLIGATORIA

COORDINACIÓN

OBERGAULINGER - MARTIN FRANZ

QUILIS QUILIS VICENTE

CAMPANARIO PALLAS FRANCISCO

RESUMEN

La asignatura de Mecánica I es una asignatura cuatrimestral de segundo curso perteneciente a la materia "Mecánica y Ondas" que tiene asignados 6 créditos (45 horas de clases teórico-prácticas y 15 h de sesiones de trabajos tutelados para la resolución de problemas en grupos reducidos).

Los descriptores propuestos en el documento del Plan de Estudios establecen los siguientes puntos: Coordenadas curvilíneas (cilíndricas y esféricas) y operadores diferenciales en el contexto de la mecánica, Mecánica Newtoniana (punto y sistemas de partículas), colisiones, campos centrales, sistemas no inerciales y sólido rígido.

Relación con otras asignaturas de la misma titulación:

La asignatura Física I de la materia "Física" de primer curso está dedicada a los contenidos de mecánica a un nivel mucho más básico y conceptual, incidiendo en los fundamentos, la resolución de problemas y ejercicios y las demostraciones experimentales. Mientras los objetivos básicos de esta asignatura "Mecánica I" son adquirir un conocimiento de la Mecánica con un mayor grado de generalización, formalización y profundización en problemas particulares de gran interés desde un planteamiento newtoniano clásico. Este espíritu es compartido por las otras asignaturas de la misma materia como "Oscilaciones y Ondas" y "Mecánica II". Pese a que la asignatura "Mecánica I" es independiente de la asignatura de "Laboratorio Experimental de Mecánica y Ondas" la relación entre ambas es muy estrecha, y las prácticas de laboratorio cubren casi la totalidad del temario de "Mecánica I" (colisiones, movimientos en campo gravitatorio, movimiento giroscópico, etc.) y, en todos los casos, esas asignaturas abordan los resultados experimentales desde el conocimiento y adecuación del modelo teórico.

En definitiva, esta asignatura, tiene un carácter fundamental y de gran relevancia en la titulación. Se aborda con un cierto grado de formalización matemática pero dirigida fundamentalmente a proporcionar herramientas básicas para abordar problemas fundamentales de mecánica, incidiendo en los contenidos físicos más que en su formulación como cuerpo teórico, más propio de la asignatura "Mecánica II".

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

La asignatura de Mecánica I, al igual que otras materias de segundo y tercer curso del Grado en Física, aborda con mayor profundidad y grado de formalismo aspectos estudiados de forma más básica y conceptual en los contenidos de mecánica de la asignatura Física I de primer curso. Por este motivo es recomendable haber superado con éxito esta asignatura. También se recomienda dominar la base matemática adquirida en la materia Matemáticas de primer curso y en cursos previos (bachillerato). Nos referimos, en particular, al álgebra lineal y al cálculo diferencial e integral.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1105 - Grado en Física

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.

Comprensión teórica de fenómenos físicos: tener una buena comprensión de las teorías Físicas más importantes (estructura lógica y matemática, apoyo experimental, fenómenos físicos descritos).

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.

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.

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.

Poseer y comprender los fundamentos de la Física en sus aspectos teóricos y experimentales, así como el bagaje matemático necesario para su formulación.

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 hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

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.

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.

Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la actividad profesional, saber resolver problemas y elaborar y defender argumentos, apoyándose en dichos conocimientos.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN-APÉNDICE

Coordenadas curvilíneas: cilíndricas y esféricas. Vectores unitarios y matriz de transformación. Campos escalares y vectoriales. Operadores y teoremas integrales en coordenadas cartesianas y curvilíneas.

2. Cinemática del punto

Introducción. Sistema de referencia. Trayectoria, espacio recorrido y vector de posición de un punto. Velocidad y aceleración. Ejemplos de movimientos. Triedro de Frenet. Posición, velocidad y aceleración de un punto en coordenadas curvilíneas: cilíndricas y esféricas. Transformaciones de Galileo. Principio de Relatividad de Galileo.

3. Dinámica del punto

Leyes de Newton: Enunciado y discusión. Ecuaciones del movimiento según el tipo de fuerza y su resolución. Ejemplos. Interacciones Fundamentales y Fuerzas. Fuerzas conservativas y disipativas. Conservación del momento lineal y angular de una partícula. Trabajo, energía cinética y energía potencial. Conservación de la energía mecánica de una partícula. Potencial unidimensional e introducción a pequeñas oscilaciones.

4. Sistemas de partículas

Centro de masas y coordenadas relativas. El caso de dos cuerpos. Fuerzas internas y externas. Conservación del momento lineal total de un sistema. Sistemas de masa variable y ejemplos. Conservación del momento angular de un sistema. Energía cinética y potencial de un sistema, Energía interna. Conservación de la energía mecánica de un sistema. El sistema de dos cuerpos. Teorema del Virial. Simetrías de la energía potencial y leyes de conservación.

5. Campos y movimiento en campos centrales

Campos conservativos y campos centrales. Campo y potencial newtoniano/coulombiano de un sistema de fuentes discreto y continuo: distribución esférica. Ecuación de Poisson. Movimiento en un potencial central. Ley de las áreas. Potencial efectivo y órbitas. Problema dos cuerpos. Órbitas en un campo gravitatorio.

6. Colisiones y Dispersión

Introducción. Choques o colisiones en dos dimensiones, tipos de choques. Choques elásticos: Sistema laboratorio y sistema centro de masas. Choques inelásticos: variación de la energía en el choque. Reacciones. Dispersión elástica por una esfera dura. Sección eficaz. Dispersión por un potencial central: Dispersión de Rutherford.

7. Sistemas no inerciales

Movimiento relativo. Velocidad angular instantánea. Teorema de Coriolis. Fuerzas ficticias. Gravedad efectiva. Movimiento en la superficie terrestre. Desviación hacia el este. Péndulo de Foucault.

8. Cinemática y dinámica del sólido Rígido

Movimiento y grados de libertad. Velocidad angular instantánea. Ángulos de Euler: rotaciones y velocidad angular. Energía cinética, Momento angular y Tensor de Inercia. Ecuaciones de Euler. Movimiento del sólido libre.

VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Tutorías	15,00
Teoría	45,00
Total horas	**60,00**

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	20,00
Estudio y trabajo autónomo	0,00
Preparación de clases	50,00
Preparación de actividades de evaluación	20,00
Resolución de casos prácticos	0,00
Total horas	**90,00**

METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura constará de dos tipos de clases con metodología diferenciada:

a) Clases teórico-prácticas (3 h por semana)

En las clases teórico prácticas se impartirán los contenidos teóricos básicos de la asignatura, así como ejemplos prácticos de problemas y ejercicios que mejor los ilustren. En combinación con discusiones y deducciones en la pizarra se podrán utilizar herramientas gráficas que incluyan imágenes, videos y animaciones que permitan ilustrar algunos de los fenómenos explicados, así como demostraciones experimentales. Los resúmenes básicos de los contenidos de la asignatura explicados en clase se pondrán a disposición del alumnado en el aula virtual. Aunque la mayor parte de los aspectos del programa se abordarán directamente en estas clases, algunos aspectos puntuales o monográficos del temario podrán ser indicados para su estudio sin que se traten directamente. De hecho, se fomentará y guiará al alumnado en la ampliación de estos contenidos a través de la bibliografía recomendada, así como la posibilidad de ampliación de conocimientos en asignaturas futuras.

b) Sesiones de trabajos tutelados en grupos reducidos (1 h cada semana)

En estas clases de problemas en grupos reducidos se pondrá a disposición del alumnado un boletín con problemas y ejercicios que se irán programando para que sean resueltos antes de cada una de las clases. En ellas el alumnado deberá resolver y explicar públicamente los problemas, justificando adecuadamente los cálculos realizados y plantear las dudas que hayan surgido o los aspectos que presentan dificultades conceptuales o de cálculo. Los profesores harán un seguimiento del trabajo y progreso de los estudiantes, además de resolver las dudas planteadas. Durante el desarrollo de las propias sesiones también se asignarán ejercicios básicos que faciliten la comprensión de los fundamentos de la materia.

c) Tutorías

No hay una asignación concreta de horas de tutoría semanal, pero es recomendable que el alumnado haga uso de esta posibilidad de interaccionar directamente con el profesorado. Se motivará el uso de los foros en el Aula Virtual para discutir puntos de interés común por varios estudiantes.

EVALUACIÓN

Los sistemas de evaluación son los siguientes:

- **Examen escrito**: El examen constará de dos partes. Una primera parte evaluará la comprensión de los aspectos teórico-conceptuales y el formalismo de la asignatura, tanto mediante preguntas teóricas como a través de cuestiones conceptuales y numéricas o casos particulares sencillos.La segunda parte valorará la capacidad de aplicación del formalismo mediante la resolución de problemas, así como la capacidad crítica respecto a los resultados obtenidos.En ambas partes se valorarán una correcta argumentación y adecuada justificación. Cada una de las partes se evaluará de 0 a 10. Para calcular la nota final del examen escrito (**evaluación A**), será necesario obtener una calificación mínima de 4 en cada una de las partes. En caso contrario, la nota final será la menor de las dos calificaciones.
- **Evaluación continua:** Valoración de trabajos y problemas presentados por los estudiantes durante las sesiones de clases tuteladas, cuestiones propuestas y discutidas en el aula, presentación oral de problemas resueltos o cualquier otro método que supongan una interacción entre docentes y estudiantes. El conjunto de las actividades desarrolladas durante la evaluación continua se valorará con una nota entre 0 y 10 (**evaluación B**).

La **Calificación Final** será la combinación de las dos opciones anteriores de evaluación de la siguiente forma:

- Si la nota del examen escrito es superior a 4, la calificación final será la mayor entre: la nota del examen y el resultado de sumar el 75% de la nota del examen escrito y el 25% de la nota de la evaluación continua.

$$\textbf{Calificación final} = \max(\mathbf{A}, 0{,}75*\mathbf{A} + 0{,}25*\mathbf{B})$$

- Si la nota del examen es inferior a 4, la calificación final será la del examen.

Estos criterios de evaluación son comunes a la primera y segunda convocatorias.

Siempre que se cumplan los criterios de compensación que se establezcan al efecto, la nota de esta asignatura se podrá hacer la media con la de otras pertenecientes a la misma materia con el objeto de superarla.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- "Classical Dynamics of Particles and Systems". Stephen T. Thornton, Jerry B. Marion ¿ Brooks Cole (2004)
- "Classical Mechanics". Tom W. B. Kibble and Frank H. Berkshire. Imperial College Press (2005)
- "Classical Mechanics". John R. Taylor, University Science Books (2005)

Adicional:

- "Classical Mechanics ¿ A modern perspective". V. Barger and M. Olsson. McGraw-Hill (1995)
- "Dinámica clásica". A. Rañada. Ed. Alianza (1990)
- "Fonaments de Física. Vol. 1,2". V. Martinez (Enciclopedia Catalana)
- "Física I: Mecánica", Alonso Finn. Adison Wesley, 1986
- "Física". Feynman, vol. I, ed Pearson.
- "Mechanics. Berkeley Physics Course I". Kittel-Knight-Ruderman. Ed Reverté (1999)
- "Mecánica Newtoniana", MIT Physics Course, A. P. French, Ed. Reverté.
- "Introduction to Electrodynamics" David J. Griffiths, Prentice Hall (1999)
- "Mathematical methods for physics and engineering" K. F. Riley et al., Cambridg. Univ. Press. (1998)