

Física

Código: 100090
Créditos ECTS: 12

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500149 Matemáticas	FB	1	A

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

Contacto

Nombre: Pere Masjuan Queralt
Correo electrónico: Pere.Masjuan@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí
Algún grupo íntegramente en español: Sí

Otras observaciones sobre los idiomas

Primer semestre: castellano. Segundo semestre: catalán.

Equipo docente

Pere Masjuan Queralt

Equipo docente externo a la UAB

Pablo Sánchez Puertas (semestre 1)

Prerequisitos

Al tratarse una asignatura de primer curso del grado de Matemáticas, no se requiere ningún conocimiento previo, más allá de los propios del Bachillerato. Sin embargo, es conveniente que el estudiante tenga cierta habilidad elemental respecto a teoría de funciones, derivación, integración y conceptos de uso y operaciones con magnitudes vectoriales y escalares. En cuanto a los conocimientos de Física, en principio no son imprescindibles dado que la asignatura parte de los principios elementales a un nivel cero, si bien es cierto que los alumnos que han seguido un curso de Física en el Bachillerato tienen una ventaja importante. En este sentido, es recomendable que los estudiantes que no han cursado Física en Bachillerato hagan un primer vistazo a los libros de la Bibliografía para irse familiarizando y tomando contacto con los temas que se tratarán, en especial en la primera parte del curso. En la segunda parte, el apartado de Relatividad Especial es un material nuevo para todos los estudiantes y por lo tanto, no hay ningún conocimiento previo requerido a parte de los conceptos de sistemas de referencia inerciales y transformaciones de Galileo que se tratan en la primera parte del curso.

Objetivos y contextualización

Si bien es cierto que son más necesarias las Matemáticas para quien se quiera acercar a la Física que viceversa, es indudable que la Física es un campo de pruebas muy importante para los matemáticos. No solo para enriquecer y testear los conceptos matemáticos desde un punto de vista práctico sino también epistemológico. Por eso, es muy importante que los futuros graduados en Matemáticas dispongan de una formación en Física. La primera parte del curso tiene como objetivo proporcionar al estudiante los conceptos elementales de la Mecánica Clásica, muchos de ellos familiares a la mayoría de estudiantes que hayan recibido una formación en Física en el bachillerato. El principal aspecto aquí será aumentar la rigurosidad de estos conceptos. En la segunda parte, el objetivo es presentar las leyes que afectan al campo eléctrico y al magnético, así como a la corriente eléctrica, haciendo uso de algunos de los conceptos introducidos en la primera parte. Finalmente, el tercer gran tema de este curso es la relatividad especial. En este caso, el objetivo es proveer al estudiante de una cierta intuición relativista y al mismo tiempo hacer ver al estudiante cómo se pueden hacer grandes avances en base a la reflexión profunda de aspectos que parecían obvios pero que escondían hipótesis ad hoc. La matemática asociada a la relatividad que se presentará en este curso está adaptada a un curso de primero. Sin embargo, como objetivo a largo plazo en cursos posteriores, su formulación cuatridimensional puede ser usada para ejemplificar algunos de los conceptos matemáticos más importantes.

Competencias

- Ante situaciones reales con un nivel medio de complejidad, recabar y analizar datos e información relevantes, proponer y validar modelos utilizando herramientas matemáticas adecuadas para, finalmente, obtener conclusiones.
- Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otros.
- Distinguir, ante un problema o situación, lo que es sustancial de lo que es puramente ocasional o circunstancial.
- 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.
- Reconocer la presencia de las Matemáticas en otras disciplinas.

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar el espíritu crítico y el rigor para validar o refutar argumentos tanto propios como de otros.
2. Conocer y comprender fenómenos físicos básicos.
3. Formular y abordar problemas físicos, identificando los principios físicos relevantes y usando estimaciones de orden de magnitud y casos límite especiales para llegar a una solución que debe ser presentada explicitando suposiciones y aproximaciones.
4. Introducirse en los fundamentos de la Física, incluyendo electromagnetismo, mecánica clásica y relatividad.
5. 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.
6. 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.

7. 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.
8. Usar las matemáticas para describir el mundo físico, seleccionando las ecuaciones apropiadas, construyendo modelos adecuados, interpretando resultados matemáticos y comparando críticamente con experimentación y observación.

Contenido

1. Mecánica clásica. (PRIMER SEMESTRE)

Introducción. Sistemas de unidades. Cinemática. Casos particulares de movimiento. Concepto de movimiento relativo. Dinámica. Leyes de Newton. Sistemas de referencia inerciales y no inerciales. Fuerzas y momentos. Trabajo y energía cinética. Fuerzas conservativas y energía potencial. Energía mecánica y teorema de conservación. Osciladores armónicos simple, amortiguado y forzado en 1 dimensión. Movimiento en 2 o 3 dimensiones. Introducción al análisis vectorial. Fuerzas centrales. Gravitación. Leyes de Kepler. Ley universal de la gravitación de Newton. Sistemas de partículas. Centro de masas. Colisiones. Ondas.

2. Electricidad y magnetismo (SEGUNDO SEMESTRE)

Campo eléctrico. Ley de Coulomb. Ley de Gauss. Potencial eléctrico. Energía potencial electrostática. Corriente eléctrica. Resistencia y Ley de Ohm. Circuitos de corriente continua. El campo magnético. Campo producido por una carga en movimiento. Campo producido por corrientes: Ley de Biot y Savart, Ley de Ampere. Inducción magnética. Flujo magnético. Ley de Faraday. Ley de Lenz.

3. Relatividad (SEGUNDO SEMESTRE)

Principios de Relatividad de Galileo y de Einstein. Principio de la constancia de la velocidad de la luz c . Experimento de Michelson y Morley. Paradojas relativistas: Los gemelos. Cinemática relativista: transformaciones de Lorentz; espacio-tiempo relativista. Composición de velocidades. Efecto Doppler relativista. Dinámica relativista: energía y momento lineal relativistas; transformaciones. Energía-momento.

Metodología

En esta materia se plantean dos tipos de metodología de enseñanza: una para la parte teórica y la otra para la práctica. Por un lado, la parte teórica de la materia se organizará en clases magistrales. Estas serán dinámicas y con un doble objetivo: i) presentar, discutir y demostrar en detalle la materia que engloba el temario, y ii) las clases se usarán como herramienta, vía cuestiones al alumnado, para tener un muestreo directo de su nivel, tanto de su conocimiento previo, como del nivel de seguimiento del curso. Esto será particularmente importante por ser una asignatura de primer curso, debido a la variada casuística de niveles de conocimiento del alumnado. La parte práctica del curso se estructurará en clases de problemas y de seminarios. Durante los seminarios, organizados en grupos reducidos de estudiantes (un tercio del total), los alumnos trabajarán solos o en grupos reducidos de 2 o 3 estudiantes y se enfrentarán a problemas propuestos consultando la bibliografía y los apuntes de las clases teóricas con el objetivo de captar su grado de consecución de los conceptos expuestos. El profesor tendrá un rol activo e individualizado, en lo posible, para determinar cuáles son las dificultades conceptuales más importantes que encuentran los estudiantes. Durante el seminario, cuando se considere necesario, también se expondrán algunos pequeños problemas más sencillos que ejemplifiquen algunos de los aspectos que se han presentado en la clase de teoría. Finalmente, en las clases de problemas se resolverán con todo detalle aquellos problemas más complejos e importantes que se hayan propuesto, haciendo énfasis en los aspectos teóricos más relevantes. Finalmente, estas actividades formativas se complementan con una serie de problemas de un nivel más alto que se propondrán y que el alumno entregará en fechas prefijadas. El objetivo de estos problemas será profundizar personalmente sobre algunos de los aspectos más relevantes de la materia presentada.

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.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Problemas	30	1,2	5, 6, 7
Teoría	60	2,4	
Tipo: Supervisadas			
Seminarios	32	1,28	6, 7
Tipo: Autónomas			
Estudio personal	154	6,16	

Evaluación

La nota del curso durante el primer semestre se compondrá de la nota de los exámenes y de la evaluación continua. Los exámenes consistirán en una prueba parcial y en una prueba final que contribuirán respectivamente un 20% y 50% de la nota del primer semestre. La evaluación continua consistirá en la entrega de problemas y en la asistencia y participación en seminarios, que corresponderán respectivamente al 20% y 10% de la nota del primer semestre. En el segundo semestre se evaluará de la misma forma. La nota final del curso será el promedio de ambas notas de cada semestre con el requisito de que los dos semestres deben aprobarse por separado. Las matrículas de honor se otorgarán en términos de esta nota final (sin esperar a la recuperación). El examen de recuperación constará de dos partes, una por semestre. Se deberán hacer las partes correspondientes a los semestres no aprobados. La nota de cada semestre se corresponderá, exclusivamente, con la del examen de recuperación.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Evaluación continua I. Primer semestre	30%	5	0,2	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8
Evaluación continua II. Segundo semestre	30%	5	0,2	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8
Examen (final). Primer semestre	50%	3	0,12	2, 3, 5
Examen (final). Segundo semestre	35%	2,5	0,1	2, 3, 5
Examen (parcial). Primer semestre	20%	2	0,08	2, 3, 5
Examen (parcial). Segundo semestre	35%	2,5	0,1	2, 3, 5
Examen de recuperación de todo el curso (dos partes)	100%	4	0,16	2, 3, 5

Bibliografía

P.A. Tipler, G. Mosca. *Física para la Ciencia y la Tecnología (vol I i vol II)*. Ed. Reverté, 6a. edició, Barcelona, 2010.*

H. Young, R. Freedman, *Física universitaria (vol I i II)*, Addison-Wesley, Pearson Education, Decimosegunda edición, Mexico 2009

E. Massó, Curs de relativitat especial, Universitat Autònoma de Barcelona. Servei de Publicacions, ed.(06/1998), Idioma: Català, ISBN: 8449012848, Barcelona 1998.

A.P. French. *Relatividad Especial*. Ed. Reverté, 1974.

Nota: Los volúmenes I y II se corresponden, respectivamente, al tomo de referencia del primer y segundo semestre; disponible en línea.

Software

No usaremos software.