Guía docente
300011 - FIS - Física

Última modificación: 11/05/2026

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels
Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA TELEMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Definit a la infoweb de l'assignatura.

Otros: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACIDADES PREVIAS

- Destreza con los fundamentos de la trigonometría, el cálculo vectorial y el cálculo diferencial e integral.
- Familiaridad con los conceptos de magnitud física, unidades y conversión de unidades.
- Familiaridad con el uso de la notación científica en cálculo básico.
- Operatividad con los fundamentos básicos de la cinemática en 1 y 2 dimensiones.
- Familiaridad con los conceptos de fuerza, trabajo, energía y campo.

Es recomendable haber aprobado o cursar simultáneamente Cálculo.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
1. CE 3 TELECOM. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

Transversales:
2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.
3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 1: Planificar la comunicación oral, responder de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redactar textos de nivel básico con corrección ortográfica y gramatical.
4. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Se trata de una asignatura, donde además de introducir y consolidar conceptos de física que tiene que saber un ingeniero, se pretende desarrollar la capacidad de resolver problemas que involucren relacionar conceptos diferentes y razonar haciendo uso de ecuaciones y cálculos matemáticos, para realizar predicciones en diferentes situaciones. Esta capacidad tiene que desarrollarse y evaluarse de forma individual, pero también se utilizarán las ventajas del trabajo en equipo para que los estudiantes sean capaces de defender sus propuestas de soluciones de problemas y cooperar con sus compañeros.

Las clases teóricas seguirán principalmente el modelo expositivo, donde el profesor introducirá los conceptos y leyes básicas de la física y resolverá ejemplos con aplicaciones de estos conceptos. Las clases de actividades dirigidas permetirán consolidar el conocimiento de estos conceptos y leyes y usarlos para resolver problemas y aplicaciones. Estas clases fomentarán que el estudiante tenga un papel más activo y pueda desarrollar individualmente y en grupo el trabajo que se ha hecho en las clases teóricas. Las actividades dirigidas consistirán, principalmente, en lo siguiente:
- Utilizar material audiovisual y de laboratorio que permita mostrar conexiones entre los conocimientos teóricos y los experimentos o las aplicaciones tecnológicas.
- Discutir (en pequeño grupo) la resolución de los problemas de una colección que los estudiantes habrán trabajado previamente en casa de forma individual y debatir las diferentes posibilidades de solución. Posteriormente, estos problemas serán resueltos por los profesores.
- Realizar controles que permitan a profesores y alumnos tener idea del grado de adquisición de los objetivos de la asignatura. En la mayor parte de las actividades dirigidas, los pequeños grupos tendrán que entregar un documento que se evaluará con un 1% de la nota final.

Finalmente, el aprendizaje autónomo se guiará mediante textos con conceptos teóricos de la asignatura y/o videos explicativos que los estudiantes tendrán que leer y/o visualizar antes de comenzar cada uno de los temas, una colección de problemas que los estudiantes tendrán que resolver individualemente en casa para poderlos discutir posteriormente durante las actividades dirigidas y una colección de preguntas test que los mismos estudiantes se autocorregirán.

El Campus Digital será utilizado habitualmente para el intercambio de documentación entre estudiantes y profesores y para mantener actualizado el proceso de evaluación. También se intorducirán los textos y videos relacionados con el temario, para guiar el aprendizaje autónomo de los estudiantes. En cada tema habrá un cuestionario de Moodle con preguntas test que los estudiantes se autocorregirán. Aunque no se evaluará el conocimiento de una tercera lengua, se introducirá algún material docente en inglés, para que los estudiantes se familiaricen con el vocabulario científico-técnico en dicho idioma.
En este caso, se elaborará un glosario general de terminología Inglés-Catalán-Castellano de la asignatura que estará disponible para los estudiantes desde el primer día de clase.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al acabar la asignatura de Física, el estudiante tiene que ser capaz de:

- Definir los conceptos fundamentales de mecánica y electromagnetismo.
- Explicar el significado y las implicaciones de las Leyes de Newton, del principio de conservación de la energía, de la Ley de Coulomb, del concepto de campo eléctrico, de la Ley de Gauss, de los conceptos de potencial y energía potencial electroestática, del concepto de corriente de la Ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff, de los conceptos de campo y fuerza magnética, de la Ley de Biott y Savart, de la Ley de Ampère y de la ley de Faraday-Lenz, de la Leyes de Maxwell como síntesis de las leyes del electromagnetismo y del concepto de onda electromagnética.
- Identificar las magnitudes, principios y leyes físicas que permitirán modelar y entender situaciones reales y llegar a conclusiones y consecuencias cuantitativas al respecto.
- Aplicar los conceptos y las leyes físicas adquiridas y las herramientas matemáticas necesarias para resolver problemas de cierto nivel de complejidad mecánica y electromagnetismo e interpretar los resultados obtenidos.
- Comunicarse con claridad y eficacia de forma oral y escrita para justificar razonamientos de tipo científico con argumentos cualitativos y cuantitativos.
- Adquirir conocimientos de forma autónoma, utilizando las fuentes de información y las pautas indicadas e identificar carencias de aprendizaje.
- Leer e interpretar documentos relativos a la Física escritos en inglés.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	84,0	56.00
Horas grupo grande	66,0	44.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

MECÁNICA

Descripción:
-Cinemática y leyes de Newton.
Conceptos teóricos. Cinemática en dos dimensiones. Primera ley de Newton, sistemas de referencia inerciales y no inerciales. Segunda ley de Newton, masa inercial y masa gravitatoria. Tercera ley de Newton, acción y reacción, fuerzas internas y externas. Tipos de fuerzas. Peso normal, rozamiento, fuerza elástica, tensión.
Ejemplos y aplicaciones de la cinemática y las leyes de Newton. Poleas sin masa, planos inclinados, cuerpos en trayectorias curvilíneas, péndulos simples.
-Trabajo y Energía
Conceptos teóricos. Definición de trabajo por fuerza constante y variable, en 1 y en 3 dimensiones. Energía cinética. Teorema Trabajo-Energía cinética. Fuerzas conservativas y energía potencial. Relación diferencial entre fuerza y energía potencial/trabajo. Teorema de conservación de la energía mecánica
Ejemplos y aplicaciones de la conservación de la energía mecánica. Poleas sin masa, planos inclinados, péndulos simples, bucles verticales.
-Rotación alrededor de un eje fijo
Conceptos teóricos. Cinemática del movimiento circular. Momento de una fuerza. Segunda ley de Newton de la rotación. Momento de inercia. Energía cinética de la rotación.
Ejemplos y aplicaciones de la segunda ley de Newton para la rotación y de la conservación de la energía mecánica en sistemas que giren. Poleas con masa, cuerpos que ruedan sin resbalar, péndulos físicos.

Actividades vinculadas:
· AV1: Control de problemas 1.
· AV2: Control de teoría 1.
· AV5: Examen de medio cuatrimestre.
· AV6: Examen de final de cuatrimestre.
· AV7: Resolución de problemas de la colección fuera del aula por parte del alumno. Exposición de los problemas en sesiones de AD por parte de los profesores y/o de los alumnos. Discusión colectiva sobre los métodos empleados y los resultados obtenidos.

Dedicación: 39h
Grupo grande/Teoría: 11h
Actividades dirigidas: 6h
Aprendizaje autónomo: 22h

ELECTRICIDAD

Descripción:
- Campo eléctrico (I). Distribuciones discretas.
Conceptos teóricos: Definición intuitiva de carga eléctrica. Cuantización de la carga. Fuerza eléctrica y Ley de Coulomb. Conductores y dieléctricos. Principio de superposición. Concepto de campo eléctrico. Ejemplos y aplicaciones: Movimientos de cargas en presencia de campos eléctricos. Funcionamiento de la fotocopiadora.
- Campo eléctrico (II). Distribuciones continuas.
Conceptos teóricos: Concepto de campo eléctrico para una distribución continua de carga. Cálculo de campo eléctrico. Flujo de campo eléctrico. Ley de Gauss.
Ejemplo y aplicaciones: Cálculo por integración del campo eléctrico generado por un hilo, anillo y disco de carga. Cálculo del campo eléctrico por Ley de Gauss en problemas con simetría esférica y cilíndrica.
- Potencial eléctrico.
Conceptos teóricos: Trabajo para desplazar una carga puntual en presencia de un campo eléctrico. Energía potencial eléctrica. Concepto de potencial eléctrico. Potencial eléctrico de un sistema de cargas puntuales. Potencial eléctrico de distribuciones de carga. Cálculo del potencial por integración directa. Relación entre campo y potencial eléctrico. Cálculo del potencial a partir del campo eléctrico. Cálculo del campo eléctrico a partir del potencial.
Ejemplos y aplicaciones: Cálculo del potencial por integración del hilo infinito, el anillo y el disco. Cálculo del potencial a partir del campo eléctrico obtenido del tema anterior.
- Capacidad y condensadores
Conceptos teóricos: Energía de formación de un sistema de cargas (caso discreto y caso continuo). Definición de capacitancia. Capacitancia del condensador plano-paralelo, cilíndrico y esférico. Energía de un condensador. Dieléctricos. Perspectiva molecular de los dieléctricos. Ejemplos y aplicaciones: Asociaciones de condensadores. Condensadores con dieléctricos.
- Corriente eléctrica
Conceptos teóricos: Concepto de corriente eléctrica. Resistividad y resistencia. Asociaciones de resistencias. Ley de Ohm. Potencia disipada en un circuito. Ley de Joule. Leyes de Kirchhoff. Ejemplos y aplicaciones: Estudio de circuitos sencillos. Carga y descarga de un condensador.

Actividades vinculadas:
· AV3: Control de problemas 2.
· AV4: Control de teoría 2.
· AV5: Examen de medio cuatrimestre.
· AV6: Examen de final de cuatrimestre.
· AV7: Resolución de problemas de la colección fuera del aula por parte del alumno. Exposición de los problemas en sesiones de AD por parte de los profesores y/o de los alumnos. Discusión colectiva sobre los métodos empleados y los resultados obtenidos.

Dedicación: 62h
Grupo grande/Teoría: 16h 30m
Actividades dirigidas: 9h 30m
Aprendizaje autónomo: 36h

MAGNETISMO

Descripción:
- Campo magnético.
Conceptos teóricos: Fuerza magnética y Ley de Lorentz. Fuerza magnética debida a un hilo de corriente. Movimiento de una carga en presencia de un campo magnético. Efecto Hall. Ejemplos y aplicaciones: Momento de una espira de corriente. Movimiento de una espira de corriente en presencia de un campo magnético. El selector de velocidades, el sincrotrón y el espectrómetro de masas.

- Fuentes de campo magnético.
Conceptos teóricos: Campo magnético generado por una carga puntual y campo magnético de una distribución de corriente (Ley de Biott y Savart). Campo magnético generado por un hilo de corriente rectilíneo, por una espira de corriente y por un solenoide. Ley de Gauss para el magnetismo. Ley de Ampère.
Ejemplos y aplicaciones: Definición de Ampère. Cálculo del campo magnético por el hilo infinito de corriente, por el cilindro infinito de corriente y por el toroide, utilizando la ley de Ampère.

- Inducción magnética.
Conceptos teóricos: Concepto de flujo de un campo magnético. Inducción magnética. Ley de Faraday. Ley de Lenz. Autoinducción e inductancia mutua. Ejemplos y aplicaciones: Fuerza electromotriz del movimiento. Corrientes de Foucault.

Actividades vinculadas:
· AV4: Control de teoría 2.
· AV6: Examen de final de cuatrimestre.
· AV7: Resolución de problemas de la colección fuera del aula por parte del alumno. Exposición de los problemas en sesiones de AD por parte de los profesores y/o de los alumnos. Discusión colectiva sobre los métodos empleados y los resultados obtenidos.

Dedicación: 34h
Grupo grande/Teoría: 10h 30m
Actividades dirigidas: 5h 30m
Aprendizaje autónomo: 18h

LEYES DE MAXWELL Y ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

Descripción:
- Leyes de Maxwell .
Conceptos teóricos: Corriente de desplazamiento. Relaciones entre campos eléctricos y magnéticos. Ecuaciones de Maxwell como síntesis de las leyes del electromagnetismo. El espectro electromagnético. Relación con las ecuaciones de Maxwell. La ecuación de ondas de una onda electromagnética.

Actividades vinculadas:
· AV6: Examen de final de cuatrimestre.

Dedicación: 15h
Grupo grande/Teoría: 4h
Actividades dirigidas: 3h
Aprendizaje autónomo: 8h

ACTIVIDADES

CONTROL 1

Descripción:
En el Grupo de Teoría, Los estudiantes realizan un control de problemas con los contenidos trabajados hasta el momento (típicamente los temas del bloque de Mecánica).

Objetivos específicos:
Comprobar los conocimientos alcanzados sobre los contenidos del control, por parte de profesores y estudiantes. Desarrollar la capacidad de comunicarse con claridad y eficacia de manera escrita, justificando la resolución de los problemas.

Material:
Enunciado del control en papel y calculadora.

Entregable:
Se entrega el control resuelto individualmente para ser evaluado con un 10% de la nota final.

Dedicación: 3h
Grupo grande/Teoría: 1h
Aprendizaje autónomo: 2h

CONTROL DE PROBLEMAS 2

Descripción:
En el Grupo de Teoría, los estudiantes realizan un control de problemas con los contenidos trabajados hasta el momento que no hayan entrado en el control de problemas 1 (típicamente los temas del bloque de Electricidad)

Objetivos específicos:
Comprobar los conocimientos alcanzados sobre los contenidos del control por parte de profesores y estudiantes.
Desarrollar la capacidad de comunicarse con claridad y eficacia de manera escrita, justificando la resolución de los problemas.

Material:
Enunciado del control en papel y calculadora.

Entregable:
Se entrega el control resuelto individualmente para ser evaluado con un 15% de la nota final.

Dedicación: 3h
Grupo grande/Teoría: 1h
Aprendizaje autónomo: 2h

CONTROL 2

Descripción:
En el Grupo de Teoría, los estudiantes realizan un control de teoría con los contenidos trabajados hasta el momento que no hayan entrado en el control de teoría 1 (típicamente los temas de los bloques de Electricidad y de Magnetismo).

Objetivos específicos:
Comprobar los conocimientos adquiridos sobre los contenidos del control por parte de profesores y estudiantes. Desarrollar la capacidad de comunicarse con claridad y eficacia de manera escrita.

Material:
Enunciado del control en papel y calculadora.

Entregable:
Se entrega el control resuelto individualmente para ser evaluado con un 10% de la nota final.

Dedicación: 3h
Grupo grande/Teoría: 1h
Aprendizaje autónomo: 2h

EXAMEN DE MEDIO CUATRIMESTRE

Descripción:
Durante la semana de exámenes de medio cuatrimestre se realizará un examen individual de teoría y problemas de los contenidos trabajados hasta el momento.

Objetivos específicos:
Comprobar los conocimientos adquiridos sobre los contenidos incluidos, por parte de profesores y estudiantes.
Desarrollar la capacidad de comunicarse con claridad y eficacia de manera escrita, justificando la resolución de los problemas y respondiendo a preguntas teóricas.

Material:
Enunciado del examen en papel y calculadora.

Entregable:
Se entregará el examen resuelto individualmente para ser evaluado con un 20% de la nota final.

Dedicación: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h

EXAMEN DE FINAL DE CUATRIMESTRE

Descripción:
Durante la semana de exámenes de final de cuatrimestre se realizará un examen individual de teoría y problema de todos los contenidos trabajados en la asignatura.

Objetivos específicos:
Comprobar los conocimientos adquiridos sobre los contenidos de la asignatura por parte de profesores y estudiantes.
Desarrollar la capacidad de comunicarse con claridad y eficacia.

Material:
Enunciado del examen en papel y calculadora.

Entregable:
Se entregará el examen resuelto individualmente para ser evaluado con un 30% de la nota final.

Dedicación: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h

ACTIVIDADES DIRIGIDAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Descripción:
En las sesiones de AD se trabajaran los problemas de la colección del tema correspondiente, que los estudiantes habrán resuelto previamente en casa. Se realizará la exposición de algunos de los problemas en la pizarra por parte de los profesores y/o de los alumnos. Se discutirán de manera colectiva los métodos empleados y los resultados obtenidos. Eventualmente, el profesor podrá encargar entregables, que los alumnos deberán resolver fuera del aula individualmente o en pequeños grupos.

Objetivos específicos:
Consolidar los conocimientos adquiridos en las clases de teoría. Desarrollar la capacidad de resolución de problemas. Adquirir de forma autónoma los conocimientos que les falten para poder resolver en casa los problemas de la colección. Desarrollar la capacidad de comunicarse oralmente de manera clara y eficaz.

Material:
Colección con los enunciados de los problemas propuestos y calculadora.

Entregable:
El conjunto de entregables encargados durante todas las sesiones y/o la resolución de problemas en la pizarra por parte de los alumnos será evaluado con un 5% de la nota final..

Dedicación: 92h
Actividades dirigidas: 20h
Aprendizaje autónomo: 72h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el **Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC**.

La nota final se obtendrá a partir de:
- Dos exámenes parciales teoría/aplicación: 50% (25% Medio Cuatrimestre, 25% Final)
- Dos controles teoría/aplicación: 30% (15% cada uno)
- Notas de actividades dirigidas: 20%

Un examen, control, ejercicio o actividad dirigida no presentado se calificará con un cero.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Todas las actividades propuestas son obligatorias. Por lo tanto, una actividad no presentada se puntuará con una nota de cero. Los exámenes y controles se realizarán individualmente. Las actividades dirigidas se realizarán individualmente o en grupo, según se indique en cada caso.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Walker, Jearl; Resnick, Robert; Halliday, David. Fundamentals of physics [en línea]. 8th ed. extended. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2008 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3059079. ISBN 9780471758013.
- Tipler, Paul Allen; Mosca, Gene. Física para la ciencia y la tecnología(VOL. 1) [en línea]. 6a ed. Barcelona [etc.]: Reverté, 2010 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=10372. ISBN 9788429144291.
- Tipler, Paul Allen; Mosca, Gene. Física para la ciencia y la tecnología(VOL. 2) [en línea]. 6a ed. Barcelona [etc.]: Reverté, 2010 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=10373. ISBN 9788429144307.

Complementaria:
- Fleisch, D.A. A Student's guide to Maxwell's equations. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. ISBN 9780521701471.
- Feynman, Richard P.; Leighton, Robert B.; Sands, Matthew. Física. México: Pearson Educación, 1998. ISBN 9684443501.

RECURSOS

Otros recursos:
INTERNET: páginas web específicas a las que se accederá desde la página web de Atenea de la asignatura.