



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

PROYECTO DOCENTE CURSO: 2003/04

14070 - AMPLIACIÓN DE FÍSICA

**ASIGNATURA:** 14070 - AMPLIACIÓN DE FÍSICA

**CENTRO:** Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica

**TITULACIÓN:** Ingeniero de Telecomunicación

**DEPARTAMENTO:** FÍSICA

**ÁREA:** Física Aplicada

**PLAN:** 13 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Primer curso **IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Obligatoria

**CRÉDITOS:** 4,5

**TEÓRICOS:** 3

**PRÁCTICOS:** 1,5

## Descriptores B.O.E.

Ampliación de los fundamentos de mecánica. Ampliación de electricidad y magnetismo. Ampliación de acústica y óptica. Ondas electromagnéticas.

## Temario

### TEMA 1: OSCILACIONES (18 horas)

1. Movimiento Armónico Simple (M.A.S.). (2 horas)
  - 1.1. Cinemática del M.A.S..
  - 1.2. Dinámica del M.A.S.. Ecuación fundamental.
  - 1.3. Energía en el M.A.S.. Energía cinética y potencial medias.
2. Estudio del M.A.S. en algunos sistemas físicos. (2 horas)
  - 2.1. Masa sujeta a un muelle.
  - 2.2. Péndulo simple o matemático.
  - 2.3. Cuerpo flotante.
  - 2.4. Circuito LC.
3. Movimiento oscilatorio amortiguado. (3 horas)
  - 3.1. Ecuación fundamental del movimiento amortiguado.
  - 3.2. Soluciones de la ecuación fundamental.
    - 3.2.1. Amortiguamiento débil.
    - 3.2.2. Amortiguamiento crítico.
    - 3.2.3. Sobreamortiguamiento.
  - 3.3. Energía en el oscilador amortiguado. Factor de calidad.
  - 3.4. Ejemplo de oscilador amortiguado. Circuito RLC.
4. Movimiento oscilatorio forzado. (4 horas)
  - 4.1. Ecuación fundamental del movimiento oscilatorio forzado.
  - 4.2. Solución de la ecuación fundamental en régimen transitorio y permanente.
  - 4.3. Resonancia. Frecuencia de resonancia en amplitud y en energía.
  - 4.4. Estudio energético. Potencia media relativa. Anchura de banda.
  - 4.5. Ejemplo de oscilador forzado. Circuito RLC de corriente alterna.
5. Fasores. Estudio del movimiento oscilatorio con fasores. (2 horas)
  - 5.1. Relación entre un M.A.S. y un M.C.U.
  - 5.2. Representación de un vector rotatorio en el plano complejo. Fasor.

- 5.3. Análisis de las oscilaciones armónicas simples usando fasores.
- 5.4. Análisis de las oscilaciones amortiguadas usando fasores.
- 5.5. Análisis de las oscilaciones forzadas usando fasores.
- 6. Superposición de MM.AA.SS. (2 horas)
  - 6.1. MM.AA.SS. con la misma dirección e igual frecuencia.
  - 6.2. MM.AA.SS. con la misma dirección y diferente frecuencia.
  - 6.3. MM.AA.SS. de direcciones perpendiculares y frecuencias iguales.
  - 6.4. MM.AA.SS. de direcciones perpendiculares y frecuencias diferentes.
- 7. Oscilaciones no armónicas. (1 hora)
- 8. Teorema de Fourier. (2 horas)

## TEMA 2: DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MOVIMIENTO ONDULATORIO. (18 horas)

- 1. Concepto de onda. Clasificación de las ondas. (0.5 horas)
- 2. Ecuación de ondas. (1 hora)
  - 2.1. Solución general de la ecuación de ondas en una dimensión.
- 3. Descripción del movimiento ondulatorio. Perfil de onda, fase de una onda y velocidad de fase. (1 hora)
- 4. Ondas armónicas. Magnitudes características. (1 hora)
- 5. Ondas en dos y tres dimensiones. Frente de ondas. (1 hora)
- 6. Estudio de algunos fenómenos ondulatorios. (5 horas)
  - 6.1. Ondas transversales en una cuerda.
  - 6.2. Ondas longitudinales en un fluido. Ondas sonoras.
  - 6.3. Ondas electromagnéticas. Espectro de la radiación electromagnética.
- 7. Estudio energético del movimiento oscilatorio. (3 horas)
  - 7.1. Energía en una onda mecánica. Densidad de energía. Potencia e intensidad.
  - 7.2. Energía en una onda sonora. Intensidad del sonido. Nivel de intensidad y nivel de sensación. Ultrasonidos.
  - 7.3. Energía en una onda electromagnética. Vector de Poynting.
- 8. Ondas en medios absorbentes. (1 hora)
- 9. Efecto Doppler. (1.5 horas)
- 10. Superposición de ondas. (3 horas)
  - 10.1. Grupo de ondas y velocidad de grupo.
  - 10.2. Análisis y síntesis armónica.
    - 10.2.1. Caso práctico: análisis armónico de una onda sonora. Tono y timbre.

## TEMA 3: FENÓMENOS ONDULATORIOS. (9 horas)

- 1. Interferencias. (1 hora)
  - 1.1. Interferencias en dos y tres dimensiones. Coherencia.
  - 1.2. Interferencias producidas por dos fuentes.
  - 1.3. Interferencias producidas por N fuentes sincrónicas.
- 2. Principio de Huygens. (0.5 horas)
- 3. Difracción. (1.5 horas)
  - 3.1. Principios generales.
  - 3.2. Difracción por una rendija.
  - 3.3. Difracción en una abertura circular.
- 4. Reflexión y refracción. (2 horas)
  - 4.1. Reflexión y refracción de ondas planas.
  - 4.2. Factores de reflexión y de refracción.
  - 4.3. Reflexión y refracción de ondas sonoras.

- 4.4. Reflexión y refracción de ondas electromagnéticas.
- 5. Ondas estacionarias. (3 horas)
  - 5.1. Condiciones de contorno. Ondas estacionarias en una dimensión.
  - 5.2. Ejemplos de ondas estacionarias en una dimensión.
    - 5.2.1. Ondas estacionarias transversales en una cuerda.
    - 5.2.2. Ondas estacionarias longitudinales en una columna de aire.
  - 5.3. Ondas estacionarias en dos dimensiones.
  - 5.4. Ondas estacionarias en tres dimensiones.
  - 5.5. Guías de onda.
- 6. Polarización. (1 hora)
  - 6.1. Onda no polarizada.
  - 6.2. Onda polarizada.
    - 6.2.1. Polarización lineal.
    - 6.2.2. Polarización elíptica y circular.

Nota: Del total de horas dedicadas a cada tema, un tercio de las mismas se dedicará a la realización de problemas. La distribución temporal de estas horas se llevará a cabo según se vaya desarrollando el curso y se traten los contenidos teóricos correspondientes.

## Conocimientos Previos a Valorar

Con el objeto de poder alcanzar los objetivos didácticos de esta asignatura y siguiendo el modelo de aprendizaje constructivista, recomendado desde la Didáctica de la Ciencia, consideramos que el alumno que curse la asignatura de Ampliación de Física, que se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso de Ingeniería de Telecomunicación, debe tener asimilados ciertos conocimientos, necesarios para el aprendizaje de los contenidos propios de la asignatura y provocar el correspondiente cambio conceptual. Éstos conocimientos preliminares de tipo matemático y físico son los que se enumeran a continuación.

Matemáticos:

- a) Dominar el manejo de las ecuaciones algebraicas.
- b) Estar familiarizado con las representaciones gráficas y su interpretación.
- c) Conocer la definición y propiedades de las funciones elementales (trigonométricas, exponenciales y logarítmicas, etc).
- d) Ser capaz de integrar y derivar funciones de una variable.
- e) Estar familiarizado con el análisis vectorial.
- f) Estar familiarizado con el análisis complejo.

Físicos:

- a) Cinemática y Dinámica del punto material.
- b) Nociones de movimiento oscilatorio.
- c) Nociones de movimiento ondulatorio.
- d) Nociones de electromagnetismo.

Aunque se recomienda evaluar de alguna manera los conocimientos previos del alumno con el objetivo de tener un punto de referencia con el que comenzar a desarrollar la asignatura, consideramos que en el caso de Ampliación de Física, esto no es estrictamente necesario, ya que se trata de una asignatura que se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso y después de que el alumno haya cursado las asignaturas troncales de Cálculo, Álgebra lineal y Fundamentos Físicos de la Ingeniería. Por esta razón, el alumno que curse Ampliación de Física debe poseer un bagaje matemático y físico suficiente para seguir el desarrollo de la asignatura.

## Objetivos

Ampliación de Física es una asignatura de 4.5 créditos, divididos en 3.0 créditos de clases teóricas y 1.5 créditos de clases de problemas. A través de estas clases, los objetivos que se persiguen son, fundamentalmente, de dos tipos: generales (compartidos por aquellas enseñanzas de contenido científico) y específicos (propios de esta asignatura).

Objetivos didácticos generales:

1. El alumno debe saber que los principios, modelos y teorías físicas que conforman el programa de la asignatura responden a un esfuerzo para la interpretación y mejor conocimiento de la realidad.
2. Las teorías científicas no son cerradas, pueden ser debatidas y cuestionadas. Justamente en este hecho se basa la evolución del conocimiento y la construcción científica. En este sentido, debe fomentarse la insatisfacción y curiosidad del alumno por aquello que estudia.
3. Los estudiantes deben desarrollar comprensión conceptual y capacidad para resolución de problemas y casos reales.
4. Promover y desarrollar el talento científico en el alumno.
5. Proporcionar al estudiante la formación básica imprescindible para el desarrollo y seguimiento de asignaturas tecnológicas.
6. Promover y generar en el estudiante las destrezas y recursos necesarios que garanticen un proceso de aprendizaje independiente, en el que no exista dependencia del profesor.

Objetivos didácticos específicos:

1. Conocer, analizar, comprender, aplicar y evaluar los modelos de oscilador armónico libre, libre amortiguado y amortiguado forzado en diferentes campos de la física y de la naturaleza.
2. Conocer, analizar, comprender, sintetizar, aplicar y evaluar el fenómeno de la resonancia en los sistemas físicos, en especial en los sistemas mecánicos y eléctricos.
3. Comprender e interpretar físicamente el análisis armónico en sistemas oscilantes.
4. Conocer, comprender, analizar y aplicar los fenómenos más relevantes de las ondas, en su propagación en un medio sin obstáculos. Análisis en contextos reales.
5. Entendimiento adecuado del movimiento ondulatorio como la propagación de una perturbación tanto en el dominio espacial como temporal.
6. Estudio de diversos fenómenos ondulatorios, poniendo especial atención en el análisis de las ondas sonoras y electromagnéticas.
7. Estudio de fenómenos característicos de las ondas cuando éstas encuentran obstáculos en su propagación o lo hacen por medios diferentes: difracción, reflexión y refracción.
8. Conocimiento e interpretación física del análisis armónico de una onda.

## Metodología de la Asignatura

Con el fin de alcanzar los objetivos didácticos señalados, dividimos la asignatura en clases teóricas y prácticas. Teniendo en cuenta el contexto en el que se desarrollará la labor docente, en el que el número de alumno por aula es muy elevado, las clases teóricas se desarrollarán de manera expositiva. Se complementarán con la realización de problemas que habrán sido propuestos con anterioridad a los alumnos.

Se seguirán las pautas típicas del denominado aprendizaje constructivista, según las recomendaciones realizadas dentro del campo de la Didáctica de las Ciencias. Se intentará fomentar la curiosidad e interés del alumno por la materia que estudia, propiciando en él los cambios conceptuales oportunos. Se hará un esfuerzo en subrayar las conexiones de los aspectos tratados con el mundo que nos rodea y la utilidad de los conceptos físicos estudiados de cara al futuro profesional del alumno.

Asimismo, creemos, que en la sociedad del conocimiento, el estudiante debe desarrollar metodologías propias de la gestión del conocimiento, que implica convertir datos en información,

información en conocimiento, y aplicar el conocimiento a situaciones prácticas o tomar decisiones estratégicas. Por tal motivo, fomentaremos el uso de las nuevas tecnologías de la información proponiendo al alumno el seguimiento de parte de la asignatura a través de la página web de la asignatura (colecciones de problemas propuestos, exámenes resueltos, apuntes,...).

## Evaluación

Se realizarán dos exámenes parciales a lo largo del cuatrimestre. El primero de ellos en una fecha que coincidirá de manera aproximada con la mitad del mismo y el segundo en la fecha señalada para el examen de convocatoria de Junio. Para superar cada uno de estos exámenes parciales el alumno debe obtener una nota mínima de 5 puntos sobre 10. El alumno que supere el primer examen parcial liberará la materia de la que se ha examinado, es decir, en el examen de convocatoria sólo tendrá que examinarse de la materia restante. Aquellos alumnos que no superen el primer examen parcial serán evaluados en el examen de convocatoria de la totalidad de los contenidos de la asignatura. Cada uno de los exámenes parciales, así como el examen de convocatoria, constará de dos partes: una de cuestiones teóricas y otra de problemas. La calificación procedente de las pruebas escritas que se han detallado supondrá un 85% de la calificación global de la asignatura, siendo condición necesaria para aprobar obtener 4 puntos sobre 10 en la calificación final de aquéllas. El 15% restante se obtendrá mediante la realización de una tarea programada referente a algún tópico de la asignatura. La entrega de este trabajo es condición indispensable para superar la asignatura.

La calificación del primer examen parcial se guardará sólo de cara a la convocatoria de Junio. En convocatorias extraordinarias el alumno se examinará de la totalidad de los contenidos de la asignatura. Asimismo, para superar la asignatura en una convocatoria de carácter extraordinario será condición necesaria haber realizado la tarea programada antes comentada, si bien, en este caso, la calificación final de la asignatura se corresponderá con la obtenida en el examen de convocatoria.

## Descripción de las Prácticas

El número de créditos prácticos (1.5) que la asignatura de Ampliación de Física tiene asignados se corresponden con clases de problemas.

## Bibliografía

---

### [1] Física.

*Alonso, Marcelo*

*Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1995)*

*0201625652*

---

### [2] La física en problemas /

*Félix A. González.*

*Tébar Flores,, Madrid : (1981)*

*8473600266*

---

### [3] Física universitaria /

*Francis W. Sears ... [et al.].*

*Addison-Wesley Longman ;, México : (1998) - (9ª ed.)*

*9684442785 v.2*

---

### [4] Física para la ciencia y la tecnología /

*Paul A. Tipler.*

*Reverté,, Barcelona : (1999) - (4ª ed.)*

---

**[5] Problemas de física general /**

*Santiago Burbano de Ercilla, Enrique Burbano García, Carlos Gracia Muñoz.*

*Mira,, Zaragoza : (1994) - (26ª ed.)*

*848868861X*

---

**[6] Física general /**

*Santiago Burbano de Ercilla, Enrique Burbano García, Carlos Gracia Muñoz.*

*Mira,, Zaragoza : (1993) - (31ª ed.)*

*848677859X*

## Equipo Docente

**RICARDO JESÚS FLORIDO HERNÁNDEZ**

(COORDINADOR)

**Categoría:** PROFESOR ASOCIADO

**Departamento:** FÍSICA

**Teléfono:** 928454544 **Correo Electrónico:** [ricardo.florido@ulpgc.es](mailto:ricardo.florido@ulpgc.es)