



# Guía Docente:

## FÍSICA

---



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**CURSO 2014-2015**



**I.- IDENTIFICACIÓN**

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> | <b>Física</b>  |
| <b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>      | <b>9</b>   |
| <b>CARÁCTER:</b>                | <b>Formación Básica</b>  |
| <b>MATERIA:</b>                 | <b>Física</b>  |
| <b>MÓDULO:</b>                  | <b>Básico</b>  |
| <b>TITULACIÓN:</b>              | <b>Grado de Ingeniería Química</b>                             |
| <b>SEMESTRE/CUATRIMESTRE:</b>   | <b>Anual (primer curso)</b>                                    |
| <b>DEPARTAMENTO/S:</b>          | <b>Física de Materiales<br/>(Facultad de Ciencias Físicas)</b> |

**PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:**

| <b>Grupo A</b>   |  |
|--|--|
| Teoría<br>Seminario<br>Tutoría<br>(1 <sup>er</sup> cuatrimestre) | <b>Profesora:</b> ANA URBIETA QUIROGA<br><b>Departamento:</b> Física de Materiales, Facultad de Ciencias Físicas<br><b>Despacho:</b> 126<br><b>e-mail:</b> <a href="mailto:anaur@fis.ucm.es">anaur@fis.ucm.es</a>                          |
| Teoría<br>Seminario<br>Tutoría<br>(2 <sup>o</sup> cuatrimestre)  | <b>Profesora:</b> ELENA NAVARRO PALMA<br><b>Departamento:</b> Física de Materiales, Facultad de Ciencias Físicas<br><b>Despacho:</b> 119<br><b>e-mail:</b> <a href="mailto:enavarro@ucm.es">enavarro@ucm.es</a>                            |
| <b>Grupo B</b>   |  |
| Teoría<br>Seminario<br>Tutoría                                   | <b>Profesora:</b> PATRICIA CRESPO DEL ARCO<br><b>Departamento:</b> Física de Materiales, Facultad de Ciencias Físicas<br><b>Despacho:</b> 113<br><b>e-mail:</b> <a href="mailto:patricia.crespo@fis.ucm.es">patricia.crespo@fis.ucm.es</a> |

**II.- OBJETIVOS**

■ **OBJETIVO GENERAL**

Los objetivos que persigue la enseñanza de la asignatura de *Física* son que el alumno adquiera:

- Los conocimientos de Física requeridos por las enseñanzas del resto de la carrera, más los que resulten necesarios para respetar la estructura lógica propia de la disciplina y para adaptarse a la formación previa del alumno.
- La capacidad de aplicar dichos conocimientos, concretada en la adquisición de las aptitudes necesarias para, ante casos particulares, poder:
  - Identificarlos con los modelos teóricos.
  - Reconocer las variables físicas relevantes al fenómeno descrito.



- Aplicar las leyes y principios generales.
- Interpretar las condiciones físicas específicas y formularlas cuantitativamente.
- Adquirir hábitos de experimentación.
- Adquirir hábitos de interpretación y análisis, valorando resultados e identificando las implicaciones y relaciones que contengan.

Se pretende dotar al estudiante de:

- (1) Capacidad instrumental para asimilar las disciplinas de la carrera que se apoyan en la materia de la asignatura.
- (2) Capacidad de aplicar los modelos teóricos de la materia de la asignatura en contextos reales y de valorar críticamente los resultados de la aplicación.
- (3) Rigor, agilidad y hábito en el uso de la metodología científico-técnica propia de la materia de la asignatura para la formación posterior y para el ejercicio profesional.

### ■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Entre los objetivos específicos se pueden destacar los siguientes:

- Tener un conocimiento claro de las magnitudes físicas fundamentales y derivadas y de las unidades empleadas.
- Consolidar los conocimientos sobre los principios de la Mecánica de Newton.
- Relacionar las magnitudes trabajo y energía y saber resolver problemas atendiendo a criterios puramente energéticos.
- Adquirir los conocimientos básicos relativos al concepto de campo, haciendo énfasis en los campos eléctrico y magnético y también en las fuerzas y potenciales electrostáticos relacionados con los producidos por los iones y dipolos moleculares.
- Aplicar el concepto de campo al estudio del campo eléctrico producido por cargas eléctricas y al estudio del campo magnético producido por cargas en movimiento.
- Estudiar el comportamiento de cargas y corrientes eléctricas en el interior de campos eléctricos y magnéticos.
- Estudiar las ondas mecánicas y electromagnéticas como portadoras de energía y cantidad de movimiento.
- Conocer la radiación electromagnética y el espectro electromagnético.
- Comprender los fundamentos de la óptica física, en particular los fenómenos de interferencia y difracción de las ondas.

## III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

### ■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Es conveniente que los alumnos que se matriculen en esta asignatura hayan cursado estudios de Física y Matemáticas en el último año de Bachillerato, ya que es necesario dominar con soltura los conocimientos de estas asignaturas. Asimismo, es conveniente que el alumno posea conocimientos de cálculo vectorial y cálculo diferencial e integral.

### ■ RECOMENDACIONES:



## IV.- CONTENIDOS

### ■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

Magnitudes, unidades y análisis dimensional. Mecánica y leyes de Newton. Trabajo y energía. Sistemas de partículas. Fluidos. Movimiento oscilatorio y ondulatorio: ondas mecánicas y ondas electromagnéticas. Campo y potencial eléctrico. Campo magnético e inducción magnética. Óptica ondulatoria.

### ■ PROGRAMA:

#### PRIMER PARCIAL

##### Tema 1: Sistemas de unidades y vectores

- Magnitudes. Sistemas de unidades.
- Análisis dimensional.
- Vectores: definición y sistemas de referencia.
- Operaciones con vectores.
- Componentes cartesianas de un vector. Vector unitario.

##### Tema 2: Cinemática. Dinámica de una partícula. Leyes de Newton

- Cinemática.
- Leyes de Newton.
- Tipos de fuerza más importantes.
- Impulso de una fuerza.
- Dinámica del movimiento circular: componentes de la fuerza.

##### Tema 3: Trabajo y energía

- Trabajo.
- Potencia.
- Energía cinética.
- Energía potencial: campos de fuerzas conservativos.
- Principio de conservación de la energía mecánica.
- Fuerzas no conservativas: principio de conservación de la energía.
- Teorema del trabajo-energía.
- Discusión de las curvas de energía potencial.

##### Tema 4: Movimiento oscilatorio

- Definición del movimiento armónico simple (MAS).
- Fuerza elástica: ley de Hooke.
- Ecuación general de un MAS. Parámetros que definen un MAS.
- Energía potencial, cinética y mecánica del MAS.
- Algunos sistemas oscilantes: objeto colgado de un muelle vertical y el péndulo simple.

##### Tema 5: Sistema de partículas I: momento lineal y colisiones

- Centro de masas (CM). Cálculo del CM de sistemas de partículas discretos.
- Movimiento de traslación del CM del sistema de partículas.
- Conservación del momento lineal.
- Energía de un sistema de partículas: conservación de la energía.
- Colisiones.

**Tema 6: Sistemas de partículas II: momento angular y rotación**

- Movimiento de rotación del CM del sistema de partículas: momento de una fuerza, momento de inercia y momento angular.
- Dinámica de la rotación del sistema de partículas.
- Conservación del momento angular.
- Energía cinética de rotación.

**Tema 7: Fluidos**

- Presión en un punto de un fluido.
- Viscosidad.
- Fluidos en movimiento:
  - o Principio de conservación de la materia: ecuación de continuidad.
  - o Principio de conservación de la energía mecánica: ecuación de Bernoulli.

**SEGUNDO PARCIAL****Tema 8: Campo eléctrico**

- Carga eléctrica.
- Conductores y aislantes.
- Ley de Coulomb.
- El campo eléctrico.
- Líneas de campo eléctrico.
- Movimiento de cargas puntuales en campos eléctricos.
- Dipolos eléctricos.
- Flujo eléctrico.
- Ley de Gauss. Aplicaciones para el cálculo del campo eléctrico.
- Carga y campo en la superficie de los conductores.

**Tema 9: Potencial eléctrico y energía electrostática**

- Energía potencial electrostática. Potencial eléctrico.
- Potencial y líneas de campo eléctrico.
- Potencial debido a sistemas de cargas puntuales.
- Determinación del campo eléctrico a partir del potencial. Relación general entre el campo y el potencial.
- Cálculo del potencial para distribuciones continuas de carga.
- Superficies equipotenciales. Ruptura dieléctrica.
- Condensadores.
- Almacenamiento de la energía eléctrica.
- Dieléctricos.

**Tema 10: Corriente eléctrica y circuitos de corriente continua**

- Corriente eléctrica y movimiento de cargas.
- Ley de Ohm y resistencia.
- Energía eléctrica y potencia eléctrica.
- Fuerza electromotriz en un circuito.
- Combinaciones de resistencias en serie y en paralelo.



### **Tema 11: Campo magnético. Fuentes de Campo magnético. Inducción electromagnética**

- Imanes y polos magnéticos.
- Fuerza ejercida por un campo magnético.
- Movimiento de una carga puntual en un campo magnético.
- Campo magnético creado por una carga puntual en movimiento.
- Campo magnético creado por corrientes eléctricas: ley de Biot y Savart.
- Ley de Ampère.
- Momentos magnéticos atómicos.
- Flujo magnético.
- Fuerza electromotriz inducida y ley de Faraday.
- Ley de Lenz.

### **Tema 12: Movimiento ondulatorio. Ondas mecánicas**

- Definición de onda. La función de onda.
- Tipos de ondas.
- Velocidad de las ondas. La ecuación de onda.
- Ondas armónicas.
- Ondas y Barreras.
- Principio de superposición de ondas.
- Interferencia de ondas armónicas.
- Ondas estacionarias.

### **Tema 13: Ondas electromagnéticas. Propiedades de la luz**

- Ondas electromagnéticas. Espectro electromagnético.
- Espectros de luz.
- Fuentes luminosas. Absorción, dispersión y emisión estimulada.
- Propagación de la luz. Principios de Huygens y Fermat.
- Reflexión y refracción.
- Fenómenos de interferencia y difracción.

## **V.- COMPETENCIAS**

### **■ GENERALES:**

- **CG1:** Utilizar conceptos de materias básicas y tecnológicas que le capacite para el aprendizaje autónomo de nuevos métodos y teorías y para abordar nuevas situaciones.

### **■ ESPECÍFICAS:**

- **CE2:** Utilizar los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, campos y ondas y electromagnetismo y aplicarlos a la resolución de problemas propios de la ingeniería.
  - **CE2-F1:** Distinguir entre magnitudes escalares, vectoriales y tensoriales.
  - **CE2-F2:** Resolver problemas de estática de fluidos.
  - **CE2-F3:** Calcular circuitos eléctricos y sus componentes.
  - **CE2-F4:** Explicar el concepto de campo magnético.



- **CE2-F5:** Recordar las propiedades electromagnéticas macroscópicas de un material.
- **CE2-F6:** Describir los fundamentos de la óptica física y el funcionamiento de los instrumentos ópticos básicos.

■ **TRANSVERSALES:**

- **CT1:** Demostrar capacidad de análisis y síntesis.
- **CT7:** Trabajar en equipo demostrando capacidad para las relaciones interpersonales.
- **CT10:** Integrar los conocimientos adquiridos y aplicarlos a la resolución de problemas reales.
- **CT11:** Aprender de forma autónoma.

**VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD**

| Actividad                          | Presencial (horas) | Trabajo autónomo (horas) | Créditos |
|------------------------------------|--------------------|--------------------------|----------|
| Clases teóricas                    | 60                 | 65                       | 5        |
| Seminarios                         | 15                 | 20                       | 1,4      |
| Tutorías/Trabajos dirigidos        | 7                  | 10,5                     | 0,7      |
| Laboratorios                       | 12                 | 9                        | 0,84     |
| Preparación de trabajos y exámenes | 10                 | 16,5                     | 1,06     |
| <b>Total</b>                       | <b>104</b>         | <b>121</b>               | <b>9</b> |

**VII.- METODOLOGÍA**

1. **Clases presenciales de teoría:** Al comienzo de cada tema se expondrán el contenido, orden y objetivos principales de dicho tema. Al finalizar cada tema se hará un breve resumen de los contenidos más relevantes y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura y otras asignaturas afines.
2. **Clases presenciales de problemas:** se propondrá al alumno una relación de problemas/ejercicios con el objetivo de que intente su resolución previa a las clases presenciales, donde se llevará a cabo su resolución. Además, se propondrá al alumno la exposición en clase de la resolución de algunos problemas/ejercicios, debatiéndose sobre el procedimiento de resolución, el resultado y el significado de este último.
3. **Tutorías:** estarán dedicadas a la resolución de problemas por parte de los alumnos y en grupos pequeños. El profesor hará de tutor y supervisará el trabajo de los alumnos.



4. **Actividades dirigidas:** estarán destinadas a potenciar el desarrollo del trabajo autónomo. El alumno (o grupo de alumnos) deberá resolver varios ejercicios en horas no presenciales.
5. **Prácticas de laboratorio:** posibilitarán que los alumnos aprendan el método científico. Realizando y analizando determinados experimentos, tendrán que verificar si las hipótesis de partida son ciertas. Además, aprenderán a tratar de un modo matemático los errores cometidos en la experimentación.

## VIII.- BIBLIOGRAFÍA

### ■ BÁSICA:

- Tipler, Paul A.; Mosca, Gene: *“Física para la ciencia y la tecnología”*, 5ª ed., Ed. Reverté (2005). En la actualidad existen dos ediciones, una en 2 volúmenes y otra en 6 volúmenes.
- Sears, F. W.; Zemansky, M. W.; Young, H. D.; Freedman, R. A.: *“Física universitaria I y II”*, Pearson, México, 2004.

### ■ COMPLEMENTARIA:

- Serway, Raymond A.; Beichner, Robert J.: *“Física”, Vol I y II*, 5ª ed., Ed. McGraw-Hill/Interamericana de México, 2001.
- Giancoli, Douglas C.: *“Física para Universitarios”, Vol. I y II.*, Editorial Alhambra Mexicana.

## IX.- EVALUACIÓN

Las tutorías dirigidas y las prácticas de laboratorio serán obligatorias. Para poder realizar el examen final será necesario que el alumno haya participado en el 70% de las actividades presenciales. Las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos y de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003. La calificación final tendrá en cuenta los siguientes porcentajes, que se mantendrán en todas las convocatorias:

### ■ EXÁMENES ESCRITOS: 80%

Los exámenes constarán de cuestiones y problemas sobre los contenidos impartidos durante el curso en las clases teóricas y seminarios.

### ■ ACTIVIDADES DIRIGIDAS (TRABAJOS): 10%

Se valorará un trabajo propuesto y presentado por escrito, así como la resolución de algunos problemas planteados en clase, y realizados tanto en grupo como de forma individual.

### ■ LABORATORIOS: 10%





PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

| TEMA  | ACTIVIDAD                 | HORAS | GRUPOS | INICIO            | FIN        |
|---|---------------------------|-------|--------|-------------------|------------|
| <b>1: Sistemas de unidades y vectores</b><br><b>2: Cinemática. Dinámica de una partícula. Leyes de Newton</b>   | Clases Teoría y problemas | 10    | 1-2    | 1ª Semana         | 4ª Semana  |
|   | Tutoría programada*       | 1     | 4      | 3ª Semana         |            |
| <b>3: Trabajo y energía</b><br><b>4: Movimiento oscilatorio</b>   | Clases Teoría y problemas | 12.5  | 1-2    | 5ª Semana         | 9ª Semana  |
|   | Tutoría programada        | 1     | 4      | 7ª Semana         |            |
| <b>5: Sistema de partículas I: momento lineal y colisiones</b><br><b>6: Sistema de partículas II: momento angular y rotación</b>                        | Clases Teoría y problemas | 10    | 1-2    | 10ª Semana        | 13ª Semana |
|   | Tutoría programada        | 2     | 4      | 10ª y 13ª Semanas |            |
| <b>7: Fluidos</b>   | Clases Teoría y problemas | 5     | 1-2    | 14ª Semana        | 15ª Semana |
| <b>8: Campo eléctrico</b><br><b>9: Potencial eléctrico y energía electrostática</b><br><b>10: Corriente eléctrica y circuitos de corriente continua</b> | Clases Teoría y problemas | 17.5  | 1-2    | 16ª Semana        | 22ª Semana |
|   | Tutoría programada        | 1     | 4      | 20ª Semana        |            |
| <b>11: Campo magnético. Fuentes de campo magnético. Inducción electromagnética</b>  | Clases Teoría y problemas | 12.5  | 1-2    | 23ª Semana        | 27ª Semana |
|   | Tutoría programada        | 1     | 4      | 25ª Semana        |            |
| <b>12: Movimiento ondulatorio. Ondas mecánicas</b><br><b>13: Ondas electromagnéticas. Propiedades de la luz.</b>  | Clases Teoría y problemas | 7.5   | 1-2    | 28ª Semana        | 30ª Semana |
|   | Tutoría programada        | 1     | 4      | 30ª Semana        |            |

\* Las tutorías programadas están sujetas a posibles modificaciones según la planificación conjunta del curso.



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

| Actividad docente                  | Competencias asociadas                   | Actividad Profesor   | Actividad alumno  | Procedimiento de evaluación   | P  | NP   | Total | C (%) |
|------------------------------------|--|--|---|---|----|------|-------|-------|
| Clases de teoría                   | CG1<br>CE2-F1, CE2-F4,<br>CE2-F5, CE2-F6 | Exposición de conceptos teóricos.  | Toma de apuntes.  | Calificación de las respuestas realizadas por escrito a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados                                | 60 | 65   | 125   |       |
| Seminarios                         | CE2<br>CE2-F2<br>CE2-F3                  | Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas.   | Toma de apuntes.<br>Realización de ejercicios.<br>Formulación de preguntas y dudas.   | Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas por escrito para la resolución de ejercicios prácticos y problemas numéricos. | 15 | 20   | 35    |       |
| Tutorías/<br>Actividades dirigidas | CT1, CT7, CT10,<br>CT11                  | Ayuda al alumno a dirigir su estudio con explicaciones y recomendaciones bibliográficas.<br>Elaboración y propuesta de trabajos. | Consulta al profesor sobre las dificultades conceptuales y metodológicas que encuentra al estudiar la materia.<br>Elaboración por escrito de trabajos individuales. | Participación del alumno y valoración del trabajo.  | 7  | 10,5 | 17,5  | 10    |
| Laboratorios                       | CT1, CT7                                 | Explicación de la metodología experimental y de análisis y presentación de resultados científicos.                               | Toma y análisis de datos durante las sesiones de laboratorio. Elaboración de memorias. Realización de examen específico del laboratorio.                            | Calificación de las memorias de laboratorio. Calificación del examen del laboratorio.   | 12 | 9    | 21    | 10    |
| Exámenes                           | CT1, CT10                                | Propuesta, vigilancia y corrección del examen.<br>Calificación del alumno  | Preparación y realización.  |   | 10 | 16,5 | 26,5  | 80    |

P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación