



## Proyecto docente de la asignatura

<b>Asignatura</b>	PROPIEDADES ELÉCTRICAS Y MAGNÉTICAS DE LOS MATERIALES		
<b>Materia</b>	ESTRUCTURA DE LA MATERIA		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	GRADO EN FÍSICA		
<b>Plan</b>		<b>Código</b>	45767
<b>Periodo de impartición</b>	2º Cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	OPTATIVA
<b>Nivel/Ciclo</b>	GRADO	<b>Curso</b>	3º ó 4º
<b>Créditos ECTS</b>	6 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	CASTELLANO		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	P. HERNÁNDEZ, C. TORRES		
<b>Departamento(s)</b>	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	TELÉFONO: 983 423895 E-MAIL: <a href="mailto:pabloher@ee.uva.es">pabloher@ee.uva.es</a>	983 423220 <a href="mailto:carlos.torres.cabrera@uva.es">carlos.torres.cabrera@uva.es</a>	



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

---

### 1.1 Contextualización

---

La asignatura se desarrolla durante el segundo ciclo del Grado y pretende dar a conocer al alumnado los diferentes comportamientos de los medios materiales desde el punto de vista eléctrico y magnético. Dichos materiales tienen una gran variedad de aplicaciones tecnológicas por lo que resultan ser de gran interés tanto en la industria como en la investigación científica básica y aplicada. En la asignatura se exponen no sólo sus principales características fenomenológicas, mostrando algunas de ellas en las sesiones prácticas de laboratorio, sino también los modelos teóricos más importantes que dan cuenta de las mismas.

### 1.2 Relación con otras materias

---

Electromagnetismo.

### 1.3 Prerrequisitos

---

Conocimientos de electromagnetismo y de estructura de la materia.





## 2. Competencias

### 2.1 Generales

Código	Descripción
T1	Capacidad de análisis y de síntesis.
T2	Capacidad de organización y planificación.
T3	Capacidad de comunicación oral y escrita.
T4	Capacidad de resolución de problemas.
T5	Capacidad de trabajar en equipo.
T7	Capacidad de trabajo y aprendizaje autónomo.
T8	Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.
T9	Creatividad.

### 2.2 Específicas

Código	Descripción
E3	Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios con el objeto de mejorar la concordancia de los modelos con los datos.
E4	Ser capaz de iniciarse en nuevos campos a través de estudios independientes.
E5	Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías y, por lo tanto, permiten el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas. Discernir cuáles son los actores principales a la hora de explicar un determinado fenómeno físico.
E6	Ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir un problema hasta un nivel manejable, fundamental de todo estudio científico.
E8	Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en Física y otra bibliografía técnica, así como cualquier fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos.
E10	Ser capaz de mantenerse informado de los nuevos desarrollos.
E11	Adquirir familiaridad con las fronteras de la investigación.
E12	Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, de su estructura lógica y matemática y su soporte experimental.
E13	Ser capaz de integrar los conocimientos recibidos de las diferentes áreas de la Física para la resolución de un problema.
E14	Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, y ser capaz de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales.
E15	Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.



### 3. Objetivos

- Conocer los diversos fenómenos involucrados en la respuesta dieléctrica y magnética de los materiales.
- Conocer los tipos básicos de comportamiento dieléctrico y magnético y sus aplicaciones.
- Conocer los modelos más usuales empleados en el análisis del comportamiento de los materiales dieléctricos y magnéticos.
- Conocer las técnicas básicas para la medida de las propiedades eléctricas y magnéticas de los materiales.

### 4. Contenidos

#### Bloque 1: Física de Dieléctricos

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2,32

##### a. Contextualización y justificación

Estudio de las propiedades dieléctricas de los medios materiales.

##### b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer los diversos fenómenos involucrados en la respuesta dieléctrica de los materiales.
- Conocer los tipos básicos de comportamiento dieléctrico y sus aplicaciones.
- Conocer los modelos más usuales empleados en el análisis del comportamiento de los materiales dieléctricos.
- Conocer las técnicas básicas para la medida de las propiedades eléctricas de los materiales.

##### c. Contenidos

Caracterización de los medios dieléctricos. Mecanismos de polarización. Teorías de campo local. Teorías de la permitividad estática y dinámica. Ferroelectricidad, Piezoelectricidad y Piroelectricidad.

##### g. Bibliografía básica

- J.M. Albella Martín, J.M. Martínez Duart, *Física de dieléctricos : Aplicación a los materiales y dispositivos electrónicos*.
- August Chelkowski, *Dielectric physics*.
- Franco Jona, G. Shirane, *Ferroelectric crystals*.
- P. Robert, *Matériaux de l'électrotechnique*.
- L. Solymar and D. Walsh, *Lectures on the electrical properties of materials*.
- A.J. Moulson and J.M. Herbert, *Electroceramics : materials, properties, applications*
- Kwan Chi Kao, *Dielectric phenomena in solids: with emphasis on physical concepts of electronic processes*.



## Bloque 2: Magnetismo en los medios materiales

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2,32

### a. Contextualización y justificación

Estudio de las propiedades magnéticas de los medios materiales.

### b. Objetivos de aprendizaje

Conocer los diversos fenómenos involucrados en la respuesta magnética de los materiales.

Conocer los tipos básicos de comportamiento magnético y sus aplicaciones.

Conocer los modelos más usuales empleados en el análisis del comportamiento de los materiales magnéticos.

Conocer las técnicas básicas para la medida de las propiedades magnéticas de los materiales.

### c. Contenidos

Introducción al comportamiento magnético de la materia. Magnetismo no ordenado: Diamagnetismo y Paramagnetismo. Magnetismo ordenado: Ferro, Antiferro y Ferrimagnetismo. Anisotropía magnética. Dominios magnéticos. Curvas de imanación. Superconductores: propiedades electromagnéticas

### g. Bibliografía básica

- B.D. Cullity, *Introduction to magnetic materials*
- David Jiles, *Introduction to magnetism and magnetic materials.*
- Chih-Wen Chen, *Magnetism and metallurgy of soft magnetic materials.*
- Stephen Blundell, *Magnetism in condensed matter.*
- Allan H. Morrish, *The physical principles of magnetism.*

## Bloque 3: Laboratorio de propiedades electromagnéticas

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,36

### a. Contextualización y justificación

Prácticas de laboratorio en las que se observan algunas de las propiedades electromagnéticas de los medios materiales estudiadas en los bloques anteriores. Son de carácter **obligatorio**.

### b. Objetivos de aprendizaje

Conocer las técnicas básicas para la medida de las propiedades eléctricas y magnéticas de los materiales.

### c. Contenidos

Medida de la susceptibilidad magnética. Efecto Faraday magnetoóptico. Efecto Kerr electroóptico. Superconductividad. Dependencia de la resistividad eléctrica con la temperatura. Caracterización dieléctrica en baja frecuencia.

## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

Clase magistral participativa: exposición teórica y resolución de problemas. Aunque no es la opción preferida, eventualmente se podrá explorar de modo consensuado con los alumnos la docencia mediante estrategias de flipped room en determinados temas.

Seminarios sobre problemas propuestos y posteriores debates.

Sesiones prácticas de laboratorio.

## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	ECTS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	ECTS
Clases de teoría en aula	1,60	Estudio autónomo y resolución de problemas	1,28
Clases de problemas en aula	0,32	Preparación y redacción de trabajos y ejercicios	1,00
Trabajo en laboratorio	1	Redacción de informes de laboratorio	0,36
Tutorías, seminarios y presentación de trabajos	0,32	Búsquedas bibliográficas	0,12
<b>Total presencial</b>	<b>3,24</b>	<b>Total personal</b>	<b>2,76</b>

## 7. Sistema y características de la evaluación

*La asistencia a las sesiones prácticas de laboratorio es un requisito imprescindible para poder superar la asignatura.*

- **Convocatoria ordinaria:**

La nota final se obtiene como una combinación ponderada de evaluación continua, informes de las prácticas de laboratorio y prueba final de examen. En concreto:

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL
Examen final escrito de cuestiones	50%
Resolución de problemas propuestos durante el curso y exposición de los mismos	30%
Informe de los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio	20%

- **Convocatoria extraordinaria:**

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL
Examen final escrito de cuestiones y problemas	80%
Informe de los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio	20%

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN



- **Convocatoria ordinaria:**
  - ... Adquisición de las competencias generales y específicas y de los conocimientos expresados en los objetivos
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - ... Adquisición de las competencias generales y específicas y de los conocimientos expresados en los objetivos

## 8. Consideraciones finales

Dado el desconocimiento sobre la dotación de espacios para la impartición de esta asignatura en el momento en que este documento ha sido redactado, debido a las dificultades del centro con el reducido número y tamaño de las aulas de las que puede disponer, así como por la necesidad imperativa de que este documento sea accesible en una determinada fecha, se ha dado por supuesto el que se va a contar con un aula para la docencia presencial con capacidad para todos los alumnos, dado su carácter optativo.

