

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

Optativa

Créditos ECTS

6

Competencias que contribuye a desarrollar

- 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.
- Ser capaz de iniciarse en nuevos campos a través de estudios independientes.
- Ser capaz de evaluar claramente los ordenes 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.
- Ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir un problema hasta un nivel manejable.
- 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.
- Ser capaz de mantenerse informado de los nuevos desarrollos.
- Adquirir familiaridad con las fronteras de la investigación.
- Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, de su estructura lógica y matemática y su soporte experimental.
- Ser capaz de integrar los conocimientos recibidos de las diferentes áreas de la Física para la resolución de un problema.
- 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.
- Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.
- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad de resolución de problemas.
- Capacidad de trabajar en equipo.
- Capacidad de trabajo y aprendizaje autónomo.
- Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.
- Creatividad.

Objetivos/Resultados de aprendizaje

- 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.

Contenidos

BLOQUE 1: PROPIEDADES ELÉCTRICAS

Tema 1: Introducción

1. Desarrollo multipolar del potencial electrostático.
2. Dipolo Eléctrico
3. Cuadrupolo Eléctrico

Tema 2: Caracterización de los medios dieléctricos

1. Caracterización macroscópica.
2. Caracterización microscópica

Tema 3: Polarizabilidad: mecanismos de polarización

1. Mecanismos de polarización
2. Polarización electrónica
3. Polarización iónica
4. Polarización por orientación
5. Polarización interfacial
6. Polarizabilidad molar

Tema 4: Campo local

1. Campo local: definición
2. Fuerzas intermoleculares
3. Modelo de fases diluídas
4. Fases condensadas: modelo de Lorentz
5. Fases condensadas: modelo de Onsager

Tema 5: Permitividad estática

1. Fases diluidas
2. Fases condensadas: modelo de Lorentz
3. Fases condensadas: modelo de Onsager
4. Medidas experimentales: momento dipolar

Tema 6: Permitividad dinámica

1. Función respuesta.
2. Campos armónicos.
3. Dispersión dieléctrica.
4. Procesos de relajación.
5. Procesos de resonancia.

Tema 7: Ferroelectricidad

1. Fenomenología.
2. Clasificación.
3. Modelo fenomenológico: Teoría Dipolar.

Tema 8: Piezoelectricidad y piroelectricidad

1. Dieléctricos cristalinos.
2. Electrostricción.
3. Piezoelectricidad.
4. Piroelectricidad.

BLOQUE 2: PROPIEDADES MAGNÉTICAS

Tema 1: Introducción al magnetismo

1. Desarrollo del potencial vector: multipolos magnéticos.
2. Dipolo Magnético
3. Medios materiales: magnetización

Tema 2: Momento magnético atómico

1. Relación entre el momento angular y el momento magnético. Precesión de Larmor
2. Modelo vectorial: Sistemas monoeléctricos
3. Sistemas multielectrónicos
4. Momento magnético de átomos, moléculas y sólidos

Tema 3: Tipos de comportamiento magnético

1. Diamagnetismo
2. Paramagnetismo
3. Antiferromagnetismo
4. Ferromagnetismo
5. Ferrimagnetismo

Magnetismo no ordenado: Diamagnetismo y Paramagnetismo.

Magnetismo ordenado: Ferro, Antiferro y Ferrimagnetismo.

Anisotropía magnética. Dominios magnéticos. Curvas de imanación.

Prácticas: 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.

Principios Metodológicos/Métodos Docentes

Clase magistral participativa: exposición teórica y resolución de problemas.
Seminarios sobre problemas propuestos y posteriores debates.
Sesiones prácticas de laboratorio.

Criterios y sistemas de evaluación

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

- Convocatoria ordinaria de Junio:

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 de Julio:

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%

Calendario y horario

Segundo cuatrimestre. El horario se especifica en el tablón de anuncios y en la web de la Facultad de Ciencias. Las sesiones de laboratorio serán convocadas en tiempo y forma con suficiente anterioridad a su realización.

Tabla de Dedicación del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

48 horas teórico-prácticas en aula.

8 horas de seminarios.

25 horas de laboratorio.

69 horas de trabajo personal del alumno.

Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)

Aula: Pablo Hernández Gómez y Carlos Torres Cabrera.

Laboratorio: Pablo Hernández Gómez

Idioma en que se imparte

Español