

Facultad de Ciencias

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G70 - Física de Materiales

Doble Grado en Física y Matemáticas  
Optativa. Curso 5

Grado en Física  
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2021-2022

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Física		Tipología y Curso	Optativa. Curso 5 Optativa. Curso 4
Centro	Facultad de Ciencias			
Módulo / materia	MATERIA FÍSICA DE MATERIALES MENCIÓN EN FÍSICA FUNDAMENTAL			
Código y denominación	G70 - Física de Materiales			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)	
Web				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. CIENCIAS DE LA TIERRA Y FISICA DE LA MATERIA CONDENSADA			
Profesor responsable	FERNANDO AGUADO MENENDEZ			
E-mail	fernando.aguado@unican.es			
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 2. DESPACHO PROFESORES (2009)			
Otros profesores	FERNANDO RODRIGUEZ GONZALEZ CESAR MORENO SIERRA CAMINO MARTIN SANCHEZ VIRGINIA MONTESEGURO PADRON			

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Física clásica general; Mecánica cuántica; Estructura de la materia; conocimiento instrumental y habilidades básicas para el trabajo en laboratorio.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
(Conocimiento): que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
(Aplicación): que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
(Análisis): que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
(Comunicación): que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
(Aprendizaje): que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
Competencias Específicas
(Conocimiento): conocer y comprender los fenómenos físicos, las teorías, leyes y modelos que los rigen, incluyendo su dominio de aplicación y su formulación en lenguaje matemático.
(Aplicación): saber utilizar los métodos matemáticos, analíticos y numéricos básicos, para la descripción del mundo físico, incluyendo en particular la elaboración de teorías y modelos y el planteamiento de medidas experimentales.
(Análisis): Entender el papel del método científico en la discusión de teorías y modelos, y ser capaz de plantear y realizar un experimento específico, analizando los resultados del mismo con la precisión requerida.
(Comunicación): saber presentar de forma adecuada, en castellano y en su caso en inglés, el estudio realizado de un problema físico, comenzando por la descripción del modelo utilizado e incluyendo los detalles matemáticos, numéricos e instrumentales y las referencias pertinentes a otros estudios.
(Aprendizaje): saber acceder a la información necesaria para abordar un trabajo o estudio utilizando las fuentes adecuadas, incluyendo literatura científico-técnica en inglés, y otros recursos on-line. Planificar y documentar adecuadamente esta tarea.
(Herramientas): dominar el uso de las técnicas de computación necesarias en la aplicación de los modelos. Conocer los principios y técnicas de medida así como la instrumentación más relevante en los diferentes campos de la Física, y saber aplicarlos en el diseño y ejecución de un montaje instrumental completo en el laboratorio.
(Iniciativa): ser capaz de trabajar de modo autónomo, mostrando iniciativa propia y sabiendo organizarse para cumplir los plazos marcados. Aprender a trabajar en equipo, contribuyendo constructivamente y asumiendo responsabilidades y liderazgo.
(Visión): ser capaz de participar en iniciativas interdisciplinares, aportando una visión, conocimientos y técnicas propios de la Física. Conocer el desarrollo histórico de teorías y conceptos en Física y su relación con temas actuales de frontera en Física. Ser capaz de transmitir el interés por la Física presentando de forma atractiva los avances logrados gracias a la misma, y su impacto en otras áreas de investigación y desarrollo.

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocimiento y uso de modelos básicos y teorías para describir las propiedades de los materiales.
- Desarrollar habilidades para la realización de montajes para medir las propiedades físicas de los materiales.
- Uso de dispositivos instrumentales básicos de interés en ciencia de materiales
- Clasificación y caracterización de materiales de acuerdo a su estructura y propiedades.

#### 4. OBJETIVOS

- Ser capaces de clasificar materiales de acuerdo a su estructura y propiedades físicas.
- Conocer modelos físicos que permitan entender una amplia variedad de materiales.
- Medir propiedades físicas en diferentes tipos de materiales.
- Adquirir un amplio bagaje de conocimiento y habilidades en diferentes equipos y técnicas experimentales de uso común en laboratorios de investigación y la industria.
- Estudiar informes técnicos sobre instrumentación avanzada y aplicarlos a nuevas medidas de propiedades.

#### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
<b>HORAS DE CLASE (A)</b>	
- Teoría (TE)	20
- Prácticas en Aula (PA)	10
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	30
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	16
- Evaluación (EV)	8
Subtotal actividades de seguimiento	24
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>84</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	18
Trabajo autónomo (TA)	48
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>66</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	Tema 1 Introducción. Tipos y clasificación de materiales. Correlaciones entre estructura y propiedades físicas.	3,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1
2	Tema 2 Propiedades dielectricas y ópticas de materiales. Aislantes y semiconductores. Índice de refracción complejo. Procesos de absorción y reflexión de luz por materiales. Absorción y luminiscencia en sólidos. Modelo de coordenada configuracional: diagramas de energía. Fenómenos dieléctricos y ópticos relevantes.	5,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,34	0,00	6,00	0,00	0,00	2-3
3	Tema 3 Prácticas de laboratorio: Técnicas microscópicas de análisis y caracterización de materiales; Absorción óptica y espectroscopia de emisión/excitación; Estructura electrónica de aislante, semiconductores y metales. Materiales fotoluminiscentes: medida del tiempo de vida luminiscente y procesos no radiativos.	0,00	0,00	16,00	0,00	0,00	3,00	4,00	7,00	8,00	0,00	0,00	4-7
4	Tema 4 Propiedades eléctricas de materiales. Aislantes, metales y semiconductores. Estructura de bandas y conductividad.	3,00	1,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	8
5	Tema 5 Propiedades magnéticas de materiales. Fenómenos magnéticos: descripción microscópica. Diamagnetismo, Paramagnetismo y Ferromagnetismo. Otras estructuras magnéticas: caracterización estructural.	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,33	1,00	6,00	0,00	0,00	9
6	Tema 6 Materiales funcionales y nano estructurados. Estructura y propiedades físicas. Aplicaciones. Materiales multifuncionales. Competición entre propiedades y tipos de materiales. Materiales nanométricos. Efectos de tamaño y confinamiento cuántico. Influencia en las propiedades físicas.	4,00	3,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,33	1,00	6,00	0,00	0,00	10-11
7	Tema 7 Prácticas de laboratorio: Técnicas macroscopicas de análisis y caracterización de materiales: resistividad eléctrica en metales. Efectos térmicos. Caracterización de materiales ferromagnéticos y ferroeléctricos: ciclos de histéresis.	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	3,00	2,00	7,00	8,00	0,00	0,00	12-14
8	Tema 8 Superconductividad. Fenómenos experimentales y caracterización de los superconductores. Teoría BCS. Predicciones y nuevos materiales superconductores. Prácticas de levitación magnética	3,00	1,00	2,00	0,00	0,00	2,00	1,00	2,00	6,00	0,00	0,00	15
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>20,00</b>	<b>10,00</b>	<b>30,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>16,00</b>	<b>8,00</b>	<b>18,00</b>	<b>48,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

## 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Informes practicas	Trabajo	No	No	50,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Tras las cuatro semanas de laboratorio previa entrega de los informes.			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Examen Final	Examen escrito	Sí	Sí	5,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	Al final del cuatrimestre			
Condiciones recuperación	Convocatoria extraordinaria			
Observaciones	Examen tipo test en el que se realizará el control del tema 8 y se podrán recuperar, o mejorar, las calificaciones de los tres ejercicios parciales no superados.  El examen extraordinario tendrá las mismas características que el examen final.			
Control bloques temáticos 1-2	Examen escrito	No	Sí	15,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	20 minutos			
Fecha realización	A la finalización del tema 2.			
Condiciones recuperación	Examen final			
Observaciones	Examen tipo test			
Control bloque temático 4-5	Examen escrito	No	Sí	15,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	20 minutos			
Fecha realización	a la finalización del tema 4			
Condiciones recuperación	Examen final			
Observaciones	Examen tipo test			
Control bloque temático 6	Examen escrito	No	Sí	15,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	20 minutos			
Fecha realización	A la finalización del tema 6			
Condiciones recuperación	Examen final			
Observaciones	Examen tipo test			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
Observaciones				

Los estudiantes realizarán 4 sesiones de prácticas durante 7 semanas y deberán elaborar tres informes de las experiencias de laboratorio (bloques 2, 3 y 6) y una hoja de resultados (bloque 8). Las prácticas se evalúan con una calificación del 80% del informe (u hoja de resultados) más un 20% de evaluación de trabajo en el laboratorio. Ésta última evaluación es continua y personalizada sobre preguntas y aptitudes en el trabajo de laboratorio.

Los tres controles escritos serán ejercicios de 20 minutos y el examen final durará 2 horas.

La calificación final será la media de las calificaciones ponderadas obtenidas en los controles/examen final y las prácticas.

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

En la medida de lo posible, y de acuerdo con el profesor, se intentará facilitar el seguimiento de la asignatura.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

Temas 1-8

R. J. Naumann, Introduction to the Physics and Chemistry of Materials, CRC Press, Boca raton (2009).

Temas 1,2,3,6

M. Fox, Optical Properties of Solids, Oxford University Press, Oxford (2001).

Temas 1,4-8

K. H. J. Buschow and F. R. De Boer, Physics of Magnetism and Magnetic Materials, Kluwer (2003).

### Complementaria

Temas 1-3

B. HENDERSON, G.F. IMBUSCH, Optical spectroscopy of inorganic solids. Oxford University Press (1988).

Temas 1-3,6

H. KUZMANY, Solid-state spectroscopy : an introduction, Berlin Springer (1998).

Temas 1-3

A.B.P. LEVER, Inorganic electronic spectroscopy, Studies in Physical and Theoretical Chemistry, Elsevier, Nueva York (1984).

Temas 1-3

R. G. Burns, Mineralogical Applications of Crystal Field Theory, Cambridge University Press, Cambridge (1993).

Temas 4-8

D. Jiles, Introduction to magnetism and magnetic materials, Chapman & Hall, London (1998).

Temas 4-8

N. A. Spaldin, Magnetic materials : fundamentals and device applications, Cambridge University Press, Cambridge (2003).

Temas 1,3,7,8

L. Solymar, Lectures on the electrical properties of materials, Oxford University Press, (1993).

Temas 1,4-7

A. Hernando y J. M. Rojo, Física de los materiales magnéticos, Síntesis (2001).

Artículos de revistas especializadas accesibles en la Biblioteca de la F. Ciencias: Nature, Science, Physical Review Letters, Phys. Rev. B, The Journal of Chemical Physics, etc.

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Kaleidagraph	Ciencias			



### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita                 | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |   |

**Observaciones**