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 2022-2023

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 JAVIER RUIZ FUERTES CAMINO MARTIN SANCHEZ

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.
(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.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
- Revisar las técnicas más potentes para la síntesis de materiales.
- Establecer las técnicas para el análisis de materiales.
- Estudiar los materiales actuales agrupados por sus propiedades macroscópicas.
- Establecer el interés aplicado de materiales de uso actual.
- Establecer la importancia de la investigación y desarrollo de materiales en la sociedad actual.
- Conexiones con materiales biológicos y la síntesis química

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
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- 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
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	16
- Evaluación (EV)	8
Subtotal actividades de seguimiento	24
Total actividades presenciales (A+B)	84
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	18
Trabajo autónomo (TA)	48
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	66
HORAS TOTALES	150

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. Effectos 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
TOTAL DE HORAS		20,00	10,00	30,00	0,00	0,00	16,00	8,00	18,00	48,00	0,00	0,00	

Esta organización tiene carácter orientativo.

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	
Fecha realización	Al final del cuatrimestre
Condiciones recuperación	Convocatoria extraordinaria
Observaciones	Examen en el que se incluirá el control del tema 8 y se podrán recuperar o mejorar las calificaciones de los tres ejercicios parciales anteriores. El examen extraordinario tendrá las mismas características que el examen final.

Control bloques temáticos 1-2	Examen escrito	No	Sí	20,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	A la finalización del tema 2.
Condiciones recuperación	Examen final
Observaciones	

Control bloque temático 4-5	Examen escrito	No	Sí	12,50

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	a la finalización del tema 4
Condiciones recuperación	Examen final
Observaciones	

Control bloque temático 6	Examen escrito	No	Sí	12,50

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	A la finalización del tema 6
Condiciones recuperación	Examen final
Observaciones	

TOTAL	100,00

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. La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria para superar la asignatura. 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. La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria.

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 Univerity 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

- [x] Comprensión escrita
- [ ] Comprensión oral
- [ ] Expresión escrita
- [ ] Expresión oral
- [ ] Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones