



GUÍA DOCENTE 2012-2013
Avances en Nuevos Materiales II

Guía Docente de Avances en Nuevos Materiales II.

1. Denominación de la asignatura:

Avances en Nuevos Materiales II

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

Avances en Nuevos Materiales II

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Química y Física

4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :

M^a José Tapia Estévez, Begoña García Ruiz, Ángel Ballesteros Castañeda, Javier García Tojal

4.b Coordinador de la asignatura

Javier García Tojal

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

MASTER EN QUÍMICA AVANZADA, 2º semestre

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Optativa



7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:

Se recomiendan conocimientos básicos de física y química a nivel de grado.

8. Número de créditos ECTS de la asignatura:

5

9. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

Competencias específicas.

- E.1- Disponer de conocimientos suficientes para abordar el estudio de un nuevo material que presente unas determinadas propiedades ópticas, eléctricas, térmicas o magnéticas.
- E.2- Habilidad para adquirir, analizar e interpretar datos térmicos, eléctricos, ópticos, fotofísicos y magnéticos.
- E.3- Ser consciente de las posibilidades y limitaciones de un nuevo material, así como de las técnicas instrumentales más adecuadas para su caracterización.
- E.4- Conocer las aplicaciones de nuevos materiales en diferentes campos de relevancia, principalmente en el ámbito industrial.
- E.5- Adquirir habilidades y sistemática en el trabajo de síntesis y caracterización de un nuevo material en el laboratorio.
- E.6- Ser capaz de trabajar en el laboratorio conforme a las normas de seguridad y respeto al medio ambiente.
- E.7- Ser capaz de aplicar críticamente método científico al estudio teórico y experimental de nuevos materiales.
- E.8- Ser capaz de realizar un informe técnico que pueda ser comprendido por cualquier persona que, habiendo recibido una formación científica, no sea experta en la materia.
- E.9- Ser capaz de realizar una presentación oral y realizar una discusión en grupo de los resultados de un estudio térmico, eléctrico, óptico, fotofísico o magnético.
- E.10- Adquirir habilidades teóricas y experimentales que permitan asimilar otras más complejas.

Competencias genéricas.

- G.1- Habilidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- G.2- Habilidades para la búsqueda y obtención de información.
- G.3- Habilidades para el análisis, la síntesis, la elaboración de informes y su presentación.
- G.4- Habilidades para la solución de problemas cualitativos y cuantitativos.
- G.5- Habilidades para aplicar los conocimientos teóricos adquiridos.
- G.6- Habilidades y destrezas en todos los aspectos prácticos relacionados con el



trabajo en un laboratorio.

G.7- Habilidades para el estudio y el aprendizaje de forma autónoma, necesarios para la formación continua y el desarrollo profesional.

G.8- Habilidades relacionadas con las herramientas informáticas y con las tecnologías de la información.

G.9- Habilidades interpersonales, apropiadas para la relación con otras personas y para la integración en grupos de trabajo.

G.10- Capacidad para la toma de decisiones.

G.11- Habilidad para integrar la calidad como una de las variables más importantes a considerar.

G.12- Habilidades en la aplicación del razonamiento deductivo y en el aprovechamiento

de la capacidad creativa, mediante la introducción en la investigación.

G.13- Capacidad para reconocer los aspectos relacionados con la seguridad en el trabajo y el impacto medioambiental como pautas primordiales de su ejercicio profesional.

10. Programa de la asignatura

10.1- Objetivos docentes

Generales

- Conocer los principios básicos de las propiedades objeto de estudio (térmicas, ópticas, eléctricas y magnéticas).
- Conocer qué materiales las presentan y cuáles son sus aplicaciones más importantes.
- Conocer distintos tipos de técnicas para la caracterización de materiales, así como sus límites de aplicación.
- Ser capaz de aplicar los conocimientos, métodos y técnicas experimentales estudiados para caracterizar las propiedades y funcionalidad de nuevos materiales.
- Tomar contacto con la investigación de vanguardia en el campo de los nuevos materiales.

Específicos

- Ser capaz de diseñar compuestos que presenten determinadas propiedades ópticas, eléctricas, térmicas o magnéticas.
- Saber caracterizar el comportamiento térmico, luminiscente, óptico, electrónico y magnético de un material.
- Ser capaz de establecer la correlación estructura-propiedades en cada tipo de material.
- Ser capaz de distinguir las características de un material que pueden hacerlo adecuado o no para su utilización industrial.
- Aprender a interpretar, analizar y aplicar los resultados obtenidos en el estudio de



un nuevo material y, si fuera necesario, a rediseñar a partir de ellos nuevos sistemas y/o experimentos que transmitan una mayor información.

10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)

UNIDAD 1.

Análisis térmico de nuevos materiales.

Análisis térmico: conceptos generales. DSC (Differential Scanning Calorimetry). TGA (Thermogravimetric Analysis). TMA (Thermo Mechanical Analysis). Aplicación a nuevos materiales.

Unidad 2.

Materiales y sondas fluorescentes.

Estudio de la interacción radiación materia. Procesos fotofísicos. Fluorescencia. Instrumentación. Efectos del medio. Procesos de desactivación y de transferencia de energía. Sondas fluorescentes y sus aplicaciones.

Unidad 3.

Materiales ópticos, semiconductores y superconductores.

Óptica no lineal. Materiales piezoópticos, electroópticos y magnetoópticos. Semiconductores. Efectos termo y optoelectrónicos. Superretículos. Aplicaciones. Superconductividad. Uniones Josephson. Superconductores de alta temperatura.

Unidad 4.

Nuevos materiales magnéticos.

Factores que determinan el comportamiento magnético de un compuesto. Tipos de materiales magnéticos y aplicaciones. Diseño y síntesis de materiales magnéticos orgánicos e inorgánicos.



Unidad 5.

Laboratorio.

Propiedades luminiscentes, ópticas, magnéticas y térmicas.

10.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- C. Kittel , (1996) Introduction to Solid State Physics, Wiley and Sons, New York,
Edited by P. J. Haines, (2002) Principles of Thermal Analysis and Calorimetry , The Royal Society of Chemistry, London , 978-0-85404-610-2 ,
J. B. Birks, (1970) Photophysics of aromatic molecules, Wiley, New York,
J. I. Gersten, F. W. Smith, (2001) The physics and chemistry of materials, John Wiley & Sons, Nueva York (EE. UU.),
J. R. Lakowicz, (1999) Principles of fluorescence Spectroscopy, Segunda, Kluwer Academic/ Plenum Publisher, New York,
J. R. Rabek, (1990) Photochemistry and Photophysics, CRC Press, Florida,
K. H. J. Buschow, F. R. De Boer, (2003) Physics of magnetism and magnetic materials, Kluwer Academic / Plenum Publishers, Nueva York (EE. UU.),
K. Itoh, M. Kinoshita, (2000) Molecular Magnetism: New Magnetic Materials, Kodansha and Gordon & Breach, Tokio-Amsterdam,
N. J. Turro, (1991) Modern Molecular Photochemistry, University Science Books, California,
N. Spaldin, (2003) Magnetic materials. Fundamentals and device applications, Cambridge University Press, Cambridge (Reino Unido),
R. W. Boyd, (1992) Nonlinear Optics, Academic Press, New York,
W. Rettig, (1999) Applied Fluorescence in Chemistry, Biology and Medicine, Springer Verlag, New York ,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Página web magnetismo 1,
http://www.school-for-champions.com/science/magnetic_materials.htm.
Página web magnetismo 2, <http://www.mse.cornell.edu/courses/engri111/magnet.htm>.
(2005) Encyclopedia of Materials: Science and Technology, SCIENCE@direct,
A. M. Gillespie, (1985) A manual of fluorimetric and spectrophotometric experiments, Gordon and Breach Science Publishers, S. A. , New York,



C. Wayne and R. Wayne, (1996) Photochemistry, Oxford University Press, New York,
G. Guilbault, (1990) Practical fluorescence, Marcel Dekker INC, New York,
H. H. Perkampus, (1992) UV-Vis Spectroscopy and its applications , Springer Verlag, New York ,
J. S. Miller, M. Drillon (Ed.), (2001-2004. (Vols. I–V)) Magnetism: Molecules to Materials, Wiley-VCH, Weinheim (Alemania),
Khan, O., (1993) Molecular Magnetism, Wiley-VCH, Nueva York (EE. UU.),
L. Mandel y E. Wolf, (1995) Optical Coherence and Quantum Optics, Cambridge University Press, Cambridge,
M. Thomas, (1996) Ultraviolet and visible spectroscopy , John Wiley & Sons, Chichester,
P. Day, A. E. Underhill (Ed.), (1999) Metal-Organic and Organic Molecular Magnets, Royal Society of Chemistry, Londres (Reino Unido),
Página web, <http://www.superconductors.org>, superconductividad,
R. Guenther, (1990) Modern Optics, Wiley and Sons, New York,
VV.AA., Superconductivity: the first 100 years, Physics World, vol. 24, número 4, abril de 2011,
W. Linert, M. Verdaguer, (2003) Molecular magnets: recent highlights, Springer-Verlag, Viena (Austria),

11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

- Clases magistrales en las que se orientarán los fundamentos, objetivos y metodología de trabajo para cada uno de los contenidos de la asignatura.
- Desarrollo del trabajo en tres etapas: (i) fundamentos de la propiedad considerada; (ii) casuística; (iii) aplicación a ejemplos prácticos y problemas.
- Realización de seminarios participativos en los que los alumnos se irán familiarizando con los contenidos teóricos.
- Trabajo en laboratorios de distintas áreas de conocimiento.
- Realización y presentación de informes de laboratorio.
- Elección de un tema y elaboración de un trabajo sobre el mismo orientado por los profesores de la asignatura.



Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases teóricas	E1-E4,E7,E10,G1-G4,G7,G8	29	50	79
Seminarios, debates y prácticas de laboratorio	E1-E10,G1-G4,G6-G13	12	19	31
Exámenes y pruebas escritas	E1-E4,E7,E8,E10,G1-G5,G7,G10-G12	4	11	15
Total		45	80	125

12. Sistemas de evaluación:

Se realizará una evaluación continua formativa y de aprendizaje valorando los progresos del alumno a partir de:

- a) Resolución de ejercicios y casos prácticos.**
- b) Participación en seminarios y tutorías.**
- c) Realización del trabajo en el laboratorio.**
- d) Elaboración y presentación de informes.**
- e) Elaboración, presentación y defensa de trabajos individuales.**

Evaluación continua: 40%

En ella se valorará la participación activa del alumno, las respuestas dadas a los supuestos teórico-prácticos propuestos, el desarrollo de trabajo en el laboratorio y, en su caso, la realización y presentación de informes.

Pruebas escritas: 30%

Que se realizarán a lo largo del desarrollo de la asignatura y en las que los alumnos responderán a cuestiones teóricas y prácticas que permitan realizar un seguimiento de la evolución del alumno y de la adquisición de las competencias propias de esta asignatura.

Realización y presentación de trabajos: 30 %

Los trabajos se realizarán sobre los temas propuestos por los profesores. Se presentarán por escrito y discutirán en público.

Para superar la asignatura será necesario alcanzar en cada uno de los bloques de procedimientos de evaluación una calificación mínima del 30 % y un mínimo de 5 puntos sobre 10 en la nota ponderada que incluye todos los procedimientos anteriores.



Todas las actividades evaluables son recuperables en segunda convocatoria.

Procedimiento	Peso en la calificación final
Evaluación continua	40 %
Pruebas escritas	30 %
Realización y presentación de trabajos	30 %
Total	100 %