



GUÍA DOCENTE 2015-2016  
**Avances en Nuevos Materiales II**

**Guía Docente de Avances en Nuevos Materiales II.**

**1. Denominación de la asignatura:**

Avances en Nuevos Materiales II

**Titulación**

Máster en Química Avanzada.

**Código**

7476

**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<sup>a</sup> 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 BÁSICAS Y GENERALES

BÁSICAS

CB6.- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7.- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB9.- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10.- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

GENERALES

CG1.- Tener capacidad para organizar, planificar y ejecutar una idea o proyecto.

CG3.- Tener un alto grado de sensibilización y compromiso activo con temas socioeconómicos y con temas vinculados con el medio ambiente.

CG4.- Poseer la capacidad de comprender el inglés, siendo capaz de utilizarle para expresar conceptos relacionados con el ámbito de estudio.

CG5.- Tener habilidades en las relaciones interpersonales, demostrando iniciativa, liderazgo y motivación por la calidad, de modo que pueda desarrollar trabajos en equipo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1- Haber adquirido conocimientos avanzados de Química demostrando, en un contexto altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en Química.

CE2.- Poseer la capacidad de llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio analíticos, sintéticos y de caracterización de compuestos, manipulando con seguridad reactivos e instrumentación química, teniendo en cuenta riesgos en el uso de las sustancias químicas y los procedimientos de laboratorio.



CE4.- Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas en Química mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo.  
CE5.- Tener la capacidad para proyectar y optimizar experimentos, disminuyendo costes y tiempo, manteniendo la calidad de la información, el respeto al medio ambiente y a las normativas de calidad y seguridad.  
CE6.- Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos relacionados con la Química, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento  
CE7.- Poseer habilidades en el manejo de herramientas informáticas avanzadas que se utilizan en el ámbito de la Química.  
CE8.- Saber aplicar sus conocimientos de los procesos químicos tanto en las actividades industriales, como en el laboratorio a problemas nuevos de carácter multidisciplinar.

## 10. Programa de la asignatura

| 10.1- Objetivos docentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Generales</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Conocer los principios básicos de las propiedades objeto de estudio (térmicas, ópticas, eléctricas y magnéticas).</li><li>- Conocer qué materiales las presentan y cuáles son sus aplicaciones más importantes.</li><li>- Conocer distintos tipos de técnicas para la caracterización de materiales, así como sus límites de aplicación.</li><li>- Ser capaz de aplicar los conocimientos, métodos y técnicas experimentales estudiados para caracterizar las propiedades y funcionalidad de nuevos materiales.</li><li>- Tomar contacto con la investigación de vanguardia en el campo de los nuevos materiales.</li></ul> <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ser capaz de diseñar compuestos que presenten determinadas propiedades ópticas, eléctricas, térmicas o magnéticas.</li><li>- Saber caracterizar el comportamiento térmico, luminiscente, óptico, electrónico y magnético de un material.</li><li>- Ser capaz de establecer la correlación estructura-propiedades en cada tipo de material.</li><li>- Ser capaz de distinguir las características de un material que pueden hacerlo adecuado o no para su utilización industrial.</li><li>- 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.</li></ul> |



## 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. I. Gersten, F. W. Smith, (2001) The physics and chemistry of materials, John Willey & 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](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 Tecnology, SCIENCE@direct,  
A. M. Gillespie, (1985) A manual of fluorimetric and spectrophotometric experiments, Gordon and Breack 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 aplicaciones , Springer Verlag, New York ,  
J. S. Miller, M. Drillon (Ed.), (2001-2004. (Vols. I–V)) Magnetism: Molecules to Materials, Wiley-VCH, Weinheim (Alemania),  
Jihad René Albani, (2007) Principles and Applications of Fluorescence Spectroscopy, Blackwell Publishing, Oxford, 978-1-4051-3891-8,  
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) Ultraviole 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                                | CB6-CB10, CG1, CG3, CG4, CG5, CE1, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8      | 29                 | 50               | 79             |
| Seminarios, debates y prácticas de laboratorio | CB6-CB10, CG1, CG3, CG4, CG5, CE1, CE2, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8 | 12                 | 19               | 31             |
| Exámenes y pruebas escritas                    | CB6-CB9, CG1, CG3, CG4, CE1, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8            | 4                  | 11               | 15             |
| <b>Total</b>                                   |                                                                 | 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         |
|----------------------------------------|--------------|
| Evaluación continua                    | 40 %         |
| Pruebas escritas                       | 30 %         |
| Realización y presentación de trabajos | 30 %         |
| <b>Total</b>                           | <b>100 %</b> |



**Evaluación excepcional:**

Entrega de un trabajo individual sobre los temas desarrollados (30%), resolución de cuestiones (30%), examen final de conocimientos que será presencial (40%).

**13. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:**

La docencia se desarrolla en el aula con apoyo de pizarra, recursos de red (plataforma UBUVirtual y contenidos de internet), medios de proyección audiovisual y laboratorios.

El apoyo tutorial se lleva a cabo por los procedimientos establecidos en la UBU (<http://www.ubu.es/quimica>).

**14. Calendarios y horarios:**

Los establecidos por la Facultad y publicados en la página web del título (<http://www.ubu.es/quimica>).

**15. Idioma en que se imparte:**

Español (posibilidad de documentos en inglés).