



GUÍA DOCENTE 2023-2024
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/a que imparte la docencia (Si fuese impartida por más de uno/a incluir todos/as) :

Ángel Ballesteros Castañeda, Javier García Tojal, Francisco Javier Hoyuelos Álvaro, Saturnino Ibeas Cortés, M^a José Tapia Estévez

4.b Coordinador/a de la asignatura

María José Tapia Estévez

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/la estudiante 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.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

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.

CG2 - Tener conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio incluyendo las habilidades básicas en Tecnologías de la Información y Comunicación.

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.

En la página web del Título se encuentra disponible la vinculación entre los objetivos ODS y las competencias del Título:

<https://www.ubu.es/master-universitario-en-quimica-avanzada/informacion-basica/objetivos-y-competencias>

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.

Procesos fotofísicos. Fluorescencia estacionaria y resuelta en el tiempo. 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 optoeléctricos. 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, (2006) Principles of fluorescence Spectroscopy, Tercera, 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. Spaldin, (2003) Magnetic materials. Fundamentals and device applications, Cambridge University Press, Cambridge (Reino Unido),
Nicholas J. Turro, V. Ramamurthy, J. C. Scaiano, (2010) Modern Molecular Photochemistry of Organic Molecules, University Science Books, California,
R.W. Boyd, (2008) Nonlinear Optics, Tercera, Academic Press, Boston,
W. Rettig, (1999) Applied Fluorescence in Chemistry, Biology and Medicine, Springer Verlag, New York ,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

(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),

10.4- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto

https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=7476&auth=SAML

11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el/la 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, CG2, CG3, CG4, CG5, CE1, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8	29	50	79
Seminarios, debates y prácticas de laboratorio	CB6-CB10, CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CE1, CE2, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8	12	19	31
Exámenes y pruebas escritas	CB6-CB9, CG1, CG2, CG3, CG4, CE1, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8	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 de 3. Y la nota ponderada de todos los procedimientos de evaluación anteriormente descritos debe ser igual o superior a 5 sobre 10.

Todos los procedimientos de evaluación de la asignatura son recuperables. Aquellos enmarcados bajo el epígrafe de evaluación continua (40%) en primera convocatoria, se recuperarán en segunda convocatoria mediante la realización de un test sobre todos los contenidos de la asignatura. El resto de procedimientos de evaluación mantienen su formato en primera y segunda convocatoria.

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.



Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Evaluación continua	40 %	0 %
Pruebas escritas con varias cuestiones para desarrollar	30 %	30 %
Realización y presentación de trabajos	30 %	30 %
Realización de un test sobre todos los contenidos de la asignatura	0 %	40 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

Entrega de un trabajo individual sobre los temas desarrollados (30%), prueba escrita con varias cuestiones para desarrollar (30%), realización de un test sobre los contenidos de la asignatura (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 acabo 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.

15. Idioma en que se imparte:

Español (posibilidad de documentos en inglés).