

## **Máster en Química Industrial**

### **60649 - Materiales inorgánicos avanzados**

**Guía docente para el curso 2014 - 2015**

**Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 3.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **José Antonio López Calvo** [lopez@unizar.es](mailto:lopez@unizar.es)
- **Ana Isabel Elduque Palomo** [anaelduq@unizar.es](mailto:anaelduq@unizar.es)

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Se recomienda ser licenciado o graduado en Química, Bioquímica, Biotecnología, Ingeniería Química u otros estudios relacionados con la Química.

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

Periodo de presentación de trabajos (seminarios): final del segundo semestre

Toda la información sobre calendario horarios y exámenes está disponible en <http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>

---

### **Inicio**

---

### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Conocer la naturaleza química, métodos de transformación y propiedades de una selección de materiales inorgánicos avanzados.
- 2:** Conocer la aplicación de estos materiales en dispositivos de gran importancia en el sector industrial.
- 3:** Tener criterio sobre la elección de materiales en diferentes tecnologías en función de propiedades y condiciones de aplicación.
- 4:** Elaborar, exponer y defender informes.

# **Introducción**

## **Breve presentación de la asignatura**

La asignatura de Materiales Inorgánicos Avanzados es de carácter semestral y optativo de 3 ECTS.

En esta asignatura se profundiza en una selección de materiales que son importantes en la industria química, y además constituyen ejemplos clave en la Ciencia de Materiales, tanto desde un punto de vista de avance científico como de desarrollo tecnológico.

---

## **Contexto y competencias**

---

### **Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura**

#### **La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

El objetivo general de la asignatura es que los alumnos profundicen en el conocimiento de los materiales inorgánicos, su composición química, estructura, sus métodos de obtención y procesado, sus propiedades y sus principales aplicaciones.

#### **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

La asignatura cubre una disciplina que ha sido poco desarrollada en las asignaturas troncales del máster y que, sin embargo, es de un gran desarrollo en el sector químico. Es muy amplio el nivel de desarrollo que el sector de los materiales ha tenido en la industria. En esta asignatura se han seleccionado unos materiales de gran desarrollo y aplicación en la Industria Química.

#### **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Conocer con profundidad la fisicoquímica de los procesos industriales estudiados
- 2:** Describir y proponer aplicaciones de diversas metodologías avanzadas en la industria química.
- 3:** Reconocer el impacto de los productos y procesos químicos en el Medioambiente y proponer métodos para evaluarlo y reducirlo.
- 4:** Relacionar la estructura química, el procesado y las propiedades de un material.
- 5:** Gestionar, discriminar y seleccionar las fuentes de información bibliográfica.
- 6:** Utilizar de forma efectiva las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta de trabajo.
- 7:** Utilizar inglés científico tanto para la obtención de información como para la transferencia de la misma.
- 8:** Relacionar las propiedades básicas de un material con su aplicación en dispositivos comerciales.
- 9:** Seleccionar el material más adecuado para determinadas aplicaciones avanzadas.

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

El alumno adquiere unos conocimientos especializados en la temática de materiales inorgánicos, de gran interés no solo en el campo de la investigación o innovación en nuevos materiales inorgánicos sino también en entornos interdisciplinares, ampliando su conocimiento en aquellos de mayor desarrollo en la industria.

---

## **Evaluación**

### **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1: Convocatoria de Junio**

1. Realización de una prueba escrita contemplando aspectos teórico - prácticos. Hasta 100%.
2. Realización de trabajos. Hasta 40%.

Deben aprobarse 1. y 2. por separado y la nota final de la asignatura será la suma de ambas. El aprobado de una de las partes se guardará para la Convocatoria de Septiembre.

**2: Convocatoria de Septiembre**

1. Realización de una prueba escrita donde se evaluarán los conocimientos adquiridos a lo largo de toda la asignatura. Hasta 100%.
2. Realización de un trabajo. Hasta 40%.

El número de convocatorias oficiales de examen a las que la matrícula da derecho (2 por matrícula) así como el consumo de dichas convocatorias se ajustará al [Reglamento de permanencia en títulos oficiales adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior en la Universidad de Zaragoza](#) y al [Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad de Zaragoza](#). A este último reglamento también se ajustarán los criterios generales de diseño de las pruebas y sistema de calificación y, de acuerdo a la misma, se hará público el horario, lugar y fecha en que se celebrará la revisión al publicar las calificaciones.

Según el [Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad de Zaragoza](#), el estudiante tendrá derecho a una prueba global en la que se evaluarán las competencias desarrolladas en la asignatura. Esta prueba global se realizará en la fecha prevista por el [calendario de exámenes](#) de la Facultad de Ciencias.

---

### **Actividades y recursos**

### **Presentación metodológica general**

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

1. Clases de teoría con resolución de casos prácticos (2,5 ECTS)
2. Seminarios (0,5 ECTS)
3. Tutorías para resolución de dudas y seguimiento de trabajos.

## **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

**Clases magistrales** con participación de los alumnos (25 h). Se entregará la documentación de cada tema con objeto de que el alumno la revise con detalle antes de la correspondiente clase. En ellas se explicarán los conceptos más importantes. El alumno deberá complementar las explicaciones con las lecturas que se recomiendan en la bibliografía.

**2:**

**Trabajos docentes.** Los estudiantes, individualmente o en grupo, elaborarán un trabajo sobre un tema relacionado con la asignatura.

**3:**

**Seminarios** (5 h). Se organizarán en sesiones de 1 hora. En ellas los alumnos trabajarán distintos problemas de aplicación de los materiales o defenderán mediante exposición oral el trabajo mencionado en el apartado (b).

**4:**

TEMARIO:

### **1. Baterías de vehículos**

1.1. Parámetros de caracterización de las baterías.

1.2. Baterías de plomo.

1.3. Baterías de níquel.

1.4. Baterías de sodio.

1.5. Baterías de litio.

1.6. Baterías Metal-Aire.

1.7. Recarga de baterías.

1.8. La elección de la batería.

1.9. El uso de baterías en vehículos híbridos.

1.10. Modelado de baterías.

1.11. Conclusiones.

### **2. Materiales magnéticos**

2.1. Propiedades características de los materiales magnéticos.

2.1.1. Microestructura y dominios magnéticos.

2.1.2. Procesos de magnetización y curvas de magnetización.

2.1.3. Materiales magnéticamente duros y blandos.

2.1.4. Efectos de la anisotropía magnética.

2.2. Efectos importantes en materiales magnéticos

2.2.1. Magnetoestricción.

2.2.2. Magnetoresistencia.

2.2.3. Magnetoresistencia gigante y colosal.

2.2.4. Efectos magneto-ópticos.

2.2.5. Efectos magnéticos dinámicos.

### **3. Ejemplos y aplicaciones de materiales magnéticos**

3.1. Materiales magnéticos duros: Imanes permanentes.

3.2. Materiales magnéticos blandos.

### **4. Tratamientos superficiales de metales**

4.1. Tratamientos térmicos

4.2. Tratamientos termoquímicos

4.3. Métodos electroquímicos: anodización, galvanoplastia.

4.4. Pasivado químico.

4.5. Deposición física de vapor, deposición química de vapor e implantación iónica.

### **5. Aleaciones avanzadas**

5.1. Superaleaciones.

5.2. Metales porosos.

5.3. Aleaciones con memoria de forma.

5.4. Vidrios metálicos.

5.5. Hidruros metálicos.

### **6. Otros materiales avanzados**

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

Los horarios pueden ser consultados en <http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>

La presentación de trabajos se realizará en el segundo semestre de acuerdo al calendario que se anunciará oportunamente.

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**

- Callister, William D., jr.. Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales / William D. Callister, jr ; [versión española por Pere Molera Solà y Marc J. Anglada Gomila] . - [1<sup>a</sup>] ed. en español, reimpr. Barcelona [etc.] : Reverté, 2007
- Geddes, B.. Superalloys: Alloying and Performance . ASM International. 2011
- Gil Bercero, J.R.. Introducción al conocimiento de los materiales y a sus aplicaciones. UNED. 2008
- Smart, Lesley. Solid state chemistry : an introduction / Lesley E. Smart, Elaine A. Moore . - 3rd ed. Boca Raton [etc.] : Taylor & Francis, cop. 2005
- Smith, William F.. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales / William F. Smith ; traducción, Alicia Larena Pellejero . - 3<sup>a</sup> ed. Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 1998
- Smith, William F.. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales / William F. Smith, Javad Hashemi ; revisión técnica

Ramón Esquivel González, Arturo Barba pingarrón , [traductor, Gabriel Nagore Cázares] . - 5<sup>a</sup> ed. México D. F. : McGraw-Hill Interamericana, cop. 2014