

Curso Académico: 2022/23

## 60649 - Materiales inorgánicos avanzados

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2022/23

**Asignatura:** 60649 - Materiales inorgánicos avanzados

**Centro académico:** 100 - Facultad de Ciencias

**Titulación:** 540 - Máster Universitario en Química Industrial

**Créditos:** 3.0

**Curso:** 1

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Optativa

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos 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.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro:

Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante

Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras

Objetivo 12: Producción y consumo responsables

### 1.2. 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.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

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

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

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

Conocer con profundidad la fisicoquímica de los procesos industriales estudiados

Describir y proponer aplicaciones de diversas metodologías avanzadas en la industria química.

Reconocer el impacto de los productos y procesos químicos en el Medioambiente y proponer métodos para evaluarlo y reducirlo.

Relacionar la estructura química, el procesado y las propiedades de un material.

Gestionar, discriminar y seleccionar las fuentes de información bibliográfica.

Utilizar de forma efectiva las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta de trabajo.

Utilizar inglés científico tanto para la obtención de información como para la transferencia de la misma.

Relacionar las propiedades básicas de un material con su aplicación en dispositivos comerciales.

Seleccionar el material más adecuado para determinadas aplicaciones avanzadas.

## 2.2. Resultados de aprendizaje

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

Conocer la naturaleza química, métodos de transformación y propiedades de una selección de materiales inorgánicos avanzados.

Conocer la aplicación de estos materiales en dispositivos de gran importancia en el sector industrial.

Tener criterio sobre la elección de materiales en diferentes tecnologías en función de propiedades y condiciones de aplicación.

Elaborar, exponer y defender informes.

## 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

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.

# 3. Evaluación

## 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

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

### Convocatoria de Junio

1. Realización de un trabajo, y exposición oral de temáticas relacionadas con la asignatura, así como impartición de una clase, en coordinación con el profesor. Valoración: 100% de la calificación total.

### Convocatoria de Septiembre

1. Realización de una prueba escrita donde se evaluarán los conocimientos adquiridos a lo largo de toda la asignatura. Valoración: 100% de la calificación final.

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.

# 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

## 4.1. 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.

## 4.2. Actividades de aprendizaje

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

**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.

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

**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 anterior.

*Las actividades docentes y de evaluación se llevarán a cabo de modo presencial salvo que, debido a la situación sanitaria, las disposiciones emitidas por las autoridades competentes y por la Universidad de Zaragoza obliguen a realizarlas de forma telemática o semi-telemática con aforos reducidos rotatorios.*

### 4.3. Programa

#### 1. Baterías

- 1.1. Parámetros de caracterización de las baterías.
- 1.2. Baterías primarias: cinc-carbono, alcalinas, de botón, de litio, oxyride. Aplicaciones.
- 1.3. Baterías secundarias: plomo-ácido, níquel-cadmio, níquel-metal hidruro, alcalinas, de litio. Aplicaciones.
- 1.4. Aplicaciones actuales y potenciales de las baterías: Dispositivos electrónicos portátiles. Vehículos híbridos y eléctricos. Aplicaciones médicas.
- 1.5. Causas de fallo en las baterías: pérdida de capacidad, aumento de la resistencia interna, autodescarga, desconexión prematura...
- 1.6. Eliminación/reciclado de baterías: Cuestiones de seguridad y reciclado. Directiva de baterías de la UE. Clasificación. Procesos de reciclado...
- 1.7. El futuro de las baterías.

#### 2. Materiales magnéticos

- 2.1. Introducción a los materiales magnéticos.
- 2.2. Microestructura y dominios magnéticos.
- 2.3. Procesos de magnetización y curvas de magnetización.
- 2.4. Materiales magnéticamente duros y blandos.
- 2.5. Anisotropía de forma.
- 2.6. Nanopartículas magnéticas.
- 2.7. Magnetorresistencia.
- 2.8. Magnetorresistencia gigante y colosal.

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

- 3.1. Materiales magnéticos duros: Imanes permanentes.
- 3.2. Materiales magnéticos blandos.
- 3.3. Almacenamiento magnético.
- 3.4. Almacenamiento magneto-óptico.
- 3.5. Imanes moleculares.

#### 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

Durante el curso se desarrollará una selección de los temas indicados previamente.

### 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

#### 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 de acuerdo al calendario que se anunciará oportunamente.

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>

#### **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

- 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] . - [1ª] ed. en español, reimp. Barcelona [etc.] : Reverté, 2007
- Smith, William F.. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales / William F.Smith ; traducción, Alicia Larena Pellejero . - 3ª 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] . - 5ª ed. México D. F. : McGraw-Hill Interamericana, cop. 2014
- Gil Berceño, 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
- Geddes, B.. Superalloys: Alloying and Performance . ASM International. 2011