# GUÍA DOCENTE

## DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación: **CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES**
Código: 101292
Plan de estudios: **GRADO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA** Curso: 1
Denominación del módulo al que pertenece: FORMACIÓN COMÚN RAMA INDUSTRIAL II
Materia: CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES
Carácter: OBLIGATORIA
Duración: SEGUNDO CUATRIMESTRE
Créditos ECTS: 6.0
Horas de trabajo presencial: 60
Porcentaje de presencialidad: 40.0%
Horas de trabajo no presencial: 90
Plataforma virtual: http://moodle.uco.es/moodlemap/

## DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: LOPEZ MARTINEZ, MARIA ISABEL (Coordinador)
Departamento: MECÁNICA
Área: CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA
Ubicación del despacho: CAMPUS DE RABANALES, EDIFICIO LEONARDO DA VINCI (PRIMERA PLANTA, SECTOR 8)
E-Mail: q12lomam@uco.es Teléfono: 957 21 22 26

## REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

**Requisitos previos establecidos en el plan de estudios**

Ninguno.

**Recomendaciones**

CONOCIMIENTOS PREVIOS ACONSEJABLES:
- Haber superado la asignatura de Química (tener nociones de química fundamental, formulación y teoría de enlace).
- De Física: Conocimientos básicos de termodinámica y cálculo vectorial.
- De Matemáticas: Conocimientos básicos de geometría analítica y trigonometría.

## COMPETENCIAS

| | |
|---|---|
| CB4 | Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. |
| CU2 | Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC. |
| CEC3 | Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales. |

# GUÍA DOCENTE

## OBJETIVOS

La asignatura Ciencia e Ingeniería de los Materiales es una materia transversal, común a todas las ramas de la Ingeniería y, por tanto, su conocimiento es fundamental para la formación de los Ingenieros. El conocimiento de los materiales y la comprensión de los fundamentos de la relación composición-procesado-estructura-propiedades, adquiere especial relevancia. En ella, se conjuga el conocimiento de los fundamentos científicos de la microestructura y propiedades de los materiales de ingeniería con el conocimiento tecnológico de las técnicas de tratamiento y ensayo.

La asignatura pretende, por tanto, dotar al estudiante de los conocimientos básicos para comprender, clasificar y seleccionar los materiales más adecuados para cada aplicación industrial.

## CONTENIDOS

### 1. Contenidos teóricos

**INTRODUCCIÓN**

**Tema 1: Introducción a los materiales y elección de los mismos**

1.1. Concepto de Ciencia y Tecnología de los Materiales
1.2. Evolución de los materiales
1.3. Relación estructura-propiedades-procesado
1.4. Efectos ambientales en los materiales
1.5. La elección del material

**ESTRUCTURA DE LOS MATERIALES**

**Tema 2: Estructura atómica**

2.1. Introducción a la estructura de un material
2.2. Modelos atómicos
2.3. Estructura y configuración electrónica
2.4. La Tabla Periódica. Reactividad de los elementos
2.5. Enlace atómico

**Tema 3: Estructura cristalina y amorfa**

3.1. Materiales cristalinos y amorfos
3.2. Sistemas cristalinos y redes de Bravais
3.3. Estructuras cristalinas en metales (empaquetamiento)
3.4. Descripción de la estructura cristalina
3.5. Posiciones intersticiales en las estructuras: Huecos
3.6. Estructuras de materiales no metálicos y estructuras amorfas

**Tema 4: Defectos en materiales cristalinos**

4.1. Defectos puntuales o de dimensión cero
4.2. Defectos lineales o de una dimensión
4.3. Defectos de superficie o de dos dimensiones
4.4. Defectos volumétricos o tridimensionales

**Tema 5: Difusión en los sólidos**

5.1. Difusión atómica
5.2. Mecanismos de difusión
5.3. Difusión estacionaria: Primera ley de Fick
5.4. Difusión dinámica: Segunda ley de Fick
5.5. Factores que afectan a la difusión en sólidos
5.6. Aplicaciones industriales de los procesos de difusión

**MICROESTRUCTURA Y TRANSFORMACIONES DE FASE**

**Tema 6: Transformaciones de fase y estructuras en la solidificación**

6.1. Solidificación

# GUÍA DOCENTE

6.2. Fuerza impulsora y etapas
6.3. Nucleación homogénea y heterogénea
6.4. Crecimiento planar y dendrítico
6.5. Estructuras monocristalinas y policristalinas
6.6. Control de estructuras en la solidificación

**Tema 7: Fases en el estado sólido. Constitución de las aleaciones**

7.1. Conceptos básicos: Fase, componente, sistema
7.2. Fases en estado sólido
7.3. Metales puros
7.4. Disoluciones sólidas
7.5. Fases de aleación intermedias o compuestos
7.6. Importancia de la microestructura en las propiedades

**Tema 8: Diagramas de equilibrio de fases**

8.1. Conceptos básicos
8.2. Sistemas de un componente
8.3. Regla de las fases de Gibbs
8.4. Sistemas de dos componentes (aleaciones binarias)
a) Solubilidad completa en estado sólido
b) Insolubilidad completa en estado sólido
c) Solubilidad parcial en estado sólido
d) Fases intermedias
8.5. Reacciones invariantes
a) Reacción eutéctica. Eutéctico anómalo
b) Reacción eutectoide
c) Reacción peritéctica
d) Reacción peritectoide
8.6. Diagrama de fases Fe-C

**PROPIEDADES DE LOS MATERIALES**

**Tema 9: Comportamiento mecánico de los materiales**

9.1. Conceptos básicos de esfuerzo y deformación
9.2. Diferentes comportamientos frente a esfuerzos
9.3. Concepto y tipos de ensayo
9.4. Ensayo de tensión
9.5. Ensayo de impacto Charpy
9.6. Fatiga
9.7. Termofluencia
9.8. Dureza
a) Ensayo Brinell (HBW)
b) Ensayo Rockwell (HR)
c) Ensayo Vickers (HV)

**Tema 10: Propiedades eléctricas**

10.1. Teoría de bandas de energía en sólidos
10.2. Movilidad electrónica y conductividad eléctrica
10.3. Comportamiento semiconductor
10.4. Tipos de semiconductores
10.5. Variación de la conductividad con la temperatura
10.6. Comportamiento dieléctrico
10.7. Comportamiento ferroeléctrico
10.8. Comportamiento piezoeléctrico

**Tema 11: Comportamiento magnético**

11.1. Conceptos y magnitudes magnéticas

# GUÍA DOCENTE

11.2. Tipos de materiales magnéticos
11.3. Paramagnetismo
11.4. Ferromagnetismo
11.5. Diamagnetismo
11.6. Otros materiales magnéticos y sus aplicaciones (superconductores, magnetoresistentes, ferroeléctricos y multifuncionales)

**2. Contenidos prácticos**

Sesiones presenciales de resolución de casos prácticos.
Las clases de problemas constituyen un complemento a las clases teóricas y permiten desarrollar la capacidad crítica y la práctica para resolver, de forma autónoma, problemas cotidianos que surgen en el desarrollo de la actividad profesional de los ingenieros.
Se fomentará la resolución cooperativa.

## OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Industria, innovación e infraestructura
Ciudades y comunidades sostenibles
Producción y consumo responsables

## METODOLOGÍA

**Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales**

En casos excepcionales debidamente justificados, los criterios de evaluación podrán ser modificados y adaptados al alumnado con necesidades educativas especiales, siempre que se garantice la igualdad de derechos y oportunidades entre todos los compañeros.
El alumnado que por motivos laborales no pueda asistir a las clases de teoría y/o a las sesiones prácticas, deberá contactar con la coordinadora de la asignatura **la primera semana** del cuatrimestre para que le indique cómo proceder para poder ser evaluados.

**Actividades presenciales**

| Actividad | Grupo completo | Grupo mediano | Total |
|---|---|---|---|
| *Actividades de evaluación* | 3 | - | 3 |
| *Clases prácticas: resolución de problemas* | - | 20 | 20 |
| *Exposición grupal* | - | 4 | 4 |
| *Lección magistral* | 33 | - | 33 |
| ***Total horas:*** | ***36*** | ***24*** | ***60*** |

**Actividades no presenciales**

| Actividad | Total |
|---|---|
| *Búsqueda de información* | 7 |

# GUÍA DOCENTE

| Actividad | Total |
|---|---|
| *Consultas bibliográficas* | 5 |
| *Ejercicios* | 15 |
| *Estudio* | 40 |
| *Problemas* | 15 |
| *Trabajo de grupo* | 8 |
| ***Total horas:*** | ***90*** |

## MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Casos y supuestos prácticos
Ejercicios y problemas
Presentaciones PowerPoint
Referencias Bibliográficas

**Aclaraciones**

El alumnado tendrá a su disposición todos los materiales de trabajo en el Moodle de la asignatura. Este material es de uso exclusivo de la asignatura y está totalmente prohibido publicar o compartir cualquier tipo de este material en otras páginas de internet.

## EVALUACIÓN

| Competencias | Exposición oral | Exámenes | Portafolios | Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas |
|---|---|---|---|---|
| *CB4* | X | X | X | X |
| *CEC3* | X | X | X | X |
| *CU2* | X | | | |
| ***Total (100%)*** | ***10%*** | ***60%*** | ***10%*** | ***20%*** |
| ***Nota mínima (*)*** | ***0*** | ***4*** | ***0*** | ***0*** |

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

# GUÍA DOCENTE

**Valora la asistencia en la calificación final:**

*No*

**Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:**

A la nota final contribuirán:

- 60%: Examen final. En el examen final se podrán plantear tanto cuestiones teóricas como la resolución de problemas, correspondientes al temario completo de la asignatura.
- 10%: Trabajo sobre un tema propuesto por la profesora sobre el cual se hará una exposición en la clase de problemas con una duración aproximada de 15 minutos.
- 10%: Portafolios. En este apartado se valorará la participación y actitud adecuada en clase.
- 20%: Dos pruebas de evaluación que se llevarán a cabo en el horario de clases de teoría. Aquellos alumnos y alumnas que obtengan una calificación igual o superior a 5 en las dos pruebas de evaluación y en la exposición no tendrán que presentarse al examen final. En este caso, las dos pruebas de evaluación contribuirán a la nota final con un 80%.

Todas las contribuciones a la nota final serán válidas solamente un curso académico.

**Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:**

Los alumnos y alumnas que por motivos laborales no puedan asistir a las sesiones teóricas y/o prácticas, deberán contactar con la profesora de la asignatura **la primera semana** del cuatrimestre para que le indique cómo proceder para poder ser evaluados.

Asimismo, en casos excepcionales, debidamente justificados durante la primera semana del cuatrimestre, los criterios de evaluación podrán ser modificados y adaptados al alumnado con necesidades educativas especiales, siempre que se garantice la igualdad de derechos y oportunidades entre todos los compañeros.

**Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:**

La convocatoria extraordinaria de septiembre es para aquellos alumnos que hayan consumido, al menos, una convocatoria, ya sea en el curso académico actual o anteriores.

En la convocatoria extraordinaria de septiembre los alumnos serán examinados según los contenidos de la guía docente del curso actual, mientras que en la convocatoria extraordinaria de finalización de estudios los alumnos serán examinados según los contenidos de la guía docente del curso anterior. En ambos casos, la calificación final se corresponderá con la nota del examen final, sin otras contribuciones.

**Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:**

*Alumnos que obtengan una calificación de 9.0 o superior (no podrán exceder del 5% del total). En caso de igualdad de podrán considerar otros factores, como evolución en el curso y participación.*

# GUÍA DOCENTE

## BIBLIOGRAFIA

### 1. Bibliografía básica

- Montes J.M., Cuevas F.G. y Cintas J. Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Ed. Paraninfo. 2014.
- Smith, W.F. y Hashemi, J. Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Ed. Mc Graw-Hill.
- Askeland, D.R. Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Ed. Paraninfo. Thomson Learning.
- Schakelford, J.F. Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros. Editorial Pearson-Educación.
- Callister, W.D. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales (Vol. I y II). Ed. Reverté.
- Avner, S.H. Introducción a la Metalurgía Física. Ed. Mc Graw-Hill.
- Norma UNE-EN ISO 6892-1. Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: Método de ensayo a temperatura ambiente. (ISO 6892-1:2019).
- Norma UNE-EN ISO 148-1. Materiales metálicos. Ensayo de flexión por choque con péndulo Charpy. Parte 1: Método del ensayo. (ISO 148-1:2016).
- Norma UNE-EN ISO 14556. Materiales metálicos. Ensayo de flexión por choque sobre probeta Charpy con entalla en V. Método de ensayo instrumentado. (ISO 14556:2015).
- Norma UNE-EN ISO 6506-1. Materiales metálicos. Ensayo de dureza Brinell. Parte 1: Método de ensayo. (ISO 6506-1:2014).
- Norma UNE-EN ISO 6508-1. Materiales metálicos. Ensayo de dureza Rockwell. Parte 1: Método de ensayo. (ISO 6508-1:2016).
- Norma UNE-EN ISO 6507-1. Materiales metálicos. Ensayo de dureza Vickers. Parte 1: Método de ensayo. (ISO 6507-1:2018).

### 2. Bibliografía complementaria

- Ashby, M.F. y Jones, D.R.H. Materiales para Ingeniería I: Introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño. Ed. Reverté.
- Ashby, M.F. y Jones, D.R.H. Materiales para Ingeniería II: Introducción a la microestructura, el procesamiento y el diseño. Ed. Reverté.
- Mangonon, P.L. Ciencia de Materiales. Selección y Diseño. Ed. Prentice Hall.

## CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Criterios de evaluación comunes

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.