



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaría de Dirección de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura **INGENIERÍA DE MATERIALES** del curso académico **2016-2017** de los estudios de **DOBLE GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA E INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**.

Regina M<sup>a</sup> Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM856RSFGUMs41t7PA1TscqzA3c.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	16/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM856RSFGUMs41t7PA1TscqzA3c	PÁGINA	1/5

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA  
"Ingeniería de Materiales"**

Doble Grado en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica Industrial

Departamento de Ingeniería Mecánica y de los Materiales

Escuela Politécnica Superior

**DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA**

<b>Titulación:</b>	Doble Grado en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica Industrial
<b>Año del plan de estudio:</b>	2010
<b>Centro:</b>	Escuela Politécnica Superior
<b>Asignatura:</b>	Ingeniería de Materiales
<b>Código:</b>	2150013
<b>Tipo:</b>	Obligatoria
<b>Curso:</b>	2º
<b>Período de impartición:</b>	Cuatrimestral
<b>Ciclo:</b>	0
<b>Área:</b>	Ciencias de Materiales e Ingeniería Metalúrgica (Área responsable)
<b>Horas :</b>	150
<b>Créditos totales :</b>	6.0
<b>Departamento:</b>	Ingeniería Mecánica y de los Materiales (Departamento responsable)
<b>Dirección física:</b>	CAMINO DESCUBRIMIENTOS, S/N.- ISLA CARTUJA 41092 SEVILLA
<b>Dirección electrónica:</b>	

**OBJETIVOS Y COMPETENCIAS****Objetivos docentes específicos**

Los objetivos básicos que se pretenden alcanzar con la asignatura de son los siguientes:

- Introducir al alumno en el conocimiento de las familias de materiales y sus estructuras internas.
- Familiarizar al estudiante con los procesos microscópicos que ocurren en los materiales y su relación con las propiedades macroscópicas de los mismos.
- Enseñar al alumno las principales propiedades de los materiales en relación con la ingeniería.
- Colaborar en la formación básica del ingeniero mediante el aprendizaje de conceptos fundamentales en ciencia e ingeniería de materiales que le facilitarán, durante el ejercicio futuro de su profesión, la toma de decisiones relacionadas con los materiales.

**Competencias:****Competencias transversales/genéricas**

- G01 Capacidad para la resolución de problemas.
- G03 Capacidad de organización y planificación.

---

**Curso de entrada en vigor: 2013/2014****1 de 4**

Código:PFIRM856RSFGUMs41t7PA1TscqzA3c.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	16/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM856RSFGUMs41t7PA1TscqzA3c	PÁGINA	2/5

- G04 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- G05 Capacidad para trabajar en equipo.
- G07 Capacidad de análisis y síntesis.
- G14 Sensibilidad por temas medioambientales.
- G15 Capacidad para el razonamiento crítico.

### Competencias específicas

E09 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.

## CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Bloque I. Presentación.

En este primer bloque se hace una presentación sobre el desarrollo de la asignatura de forma que el estudiante pueda conocer las normas, métodos de evaluación, material disponible, horarios de tutorías, bibliografía, etc. Además, se hace una breve introducción que ayude al alumno a comprender la importancia de la asignatura en el contexto de la titulación y su dedicación profesional futura.

El objetivo principal de este bloque es que el alumno tome conciencia de la importancia de la asignatura en el contexto de la titulación.

### Bloque II. Estructura interna de los materiales.

Se presenta aquí el ordenamiento atómico en los materiales sólidos y las principales características de las estructuras cristalina y amorfa. En primer lugar se hace un breve repaso recordatorio de los enlaces atómicos con los que el alumno ya debe estar familiarizado.

Seguidamente se introduce al alumno en el ordenamiento de los átomos y se presentan las estructuras cristalinas y amorfas. Se tratarán aquí la caracterización y notación de las estructuras cristalinas así como sus principales características.

Una vez presentadas las redes cristalinas se estudian los materiales que presentan estos tipos de ordenamientos: los metales y los cerámicos cristalinos.

Para los metales se hará especial incidencia en las estructuras compactas que presentan la mayoría de ellos (BCC, FCC y HC), sus apilamientos y sistemas de deslizamiento y, finalmente, se introducirán las soluciones sólidas.

Para los cerámicos se presentan las principales estructuras tipo MX, y se presentan otras estructuras cristalinas importantes.

El último tema dedicado a la estructura cristalina se centra en el estudio de sus defectos e imperfecciones y la importancia que estos tienen en los mecanismos de difusión y deformación que se desarrollarán más adelante.

También se estudian en este bloque las principales estructuras de los materiales poliméricos y, finalmente, se aborda el estudio de algunos sólidos covalentes y los vidrios.

El objetivo principal de este bloque es que el alumno conozca con detalle cual es la distribución interna de los átomos en el interior de un sólido y el tipo de estructura que tienen las principales familias de materiales.

### Bloque III. Desarrollo de microestructuras y fases.

Se presentan en este bloque los principales mecanismos internos que se producen en los materiales y que tienen como consecuencia el desarrollo de las microestructuras y por tanto de las propiedades macroscópicas.

Comienza el bloque con el estudio de la difusión atómica, con especial énfasis en su relación con la presencia de defectos puntuales en la red. Se estudian los distintos modos de difusión y su importancia en diversos procesos industriales.

A continuación se estudian los procesos atómicos que llevan a las transformaciones de fase: la nucleación y el crecimiento.

La parte central del bloque se dedica al estudio, comprensión y utilización de los distintos diagramas de fases de equilibrio con especial énfasis en las transformaciones invariantes. También se introducen las transformaciones fuera del equilibrio.

Un tema se dedica a los aceros donde se estudiarán su diagrama de fases y microestructuras.

Se presentan también los mecanismos de endurecimiento de los metales y su relación con las dislocaciones.

El principal objetivo de este bloque es que el alumno conozca y comprenda los procesos internos que ocurren en los materiales y cuáles son los parámetros que los controlan.

### Bloque IV. Propiedades de los materiales.

A lo largo de éste bloque se introduce al estudiante en las principales propiedades macroscópicas de los materiales. Se hará hincapié en las propiedades de cada familia de materiales mediante tablas comparativas.

El bloque comienza con las propiedades mecánicas donde se estudiarán los comportamientos elástico y plástico y los conceptos de tenacidad y ductilidad así como las magnitudes que los caracterizan. Se estudian a continuación las propiedades térmicas de los materiales como la conductividad, el calor específico y la expansión térmica. Se abordan también las tensiones térmicas. Seguidamente se presentan las propiedades eléctricas y magnéticas de los materiales donde se introducen los semiconductores y se estudian otros fenómenos macroscópicos importantes como la piezoelectricidad, superconductividad y los materiales magnéticos blandos y duros. También se estudian las propiedades ópticas con especial énfasis en las aplicaciones. En el último tema de este bloque se abordan las propiedades químicas de los materiales.

El objetivo de este bloque es que el alumno conozca las propiedades macroscópicas de los materiales, de dónde emanan estas y las magnitudes que las caracterizan.

### Temario

#### Bloque I. Presentación.

##### 1. Introducción.

#### Bloque II. Estructura interna de los materiales.

2. El enlace atómico.
3. Estructura cristalina.
4. Estructuras cristalinas compactas, metales.
5. Estructuras cristalinas de los compuestos iónicos, cerámicos.
6. Imperfecciones en la red cristalina.
7. Materiales poliméricos.
8. Sólidos covalentes.
9. Materiales amorfos.

Código:PFIRM856RSFGUMs41t7PA1Ts cqzA3c.			
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a>			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	16/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM856RSFGUMs41t7PA1Ts cqzA3c	PÁGINA	3/5

- Bloque III. Desarrollo de microestructuras y fases.
10. Difusión.
  11. Transformaciones de fase.
  12. Diagramas de equilibrio.
  13. Enfriamiento fuera del equilibrio.
  14. Diagrama de fases de los aceros.
  15. Mecanismos de endurecimiento de los metales.

- Bloque IV. Propiedades de los materiales.
16. Propiedades mecánicas de los metales.
  17. Propiedades térmicas de los materiales.
  18. Propiedades eléctricas de los materiales.
  19. Propiedades magnéticas de los materiales.
  20. Propiedades ópticas de los materiales.
  21. Propiedades químicas de los materiales.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

### Relación de actividades formativas del cuatrimestre

#### Clases teóricas

**Horas presenciales:** 45.0

**Horas no presenciales:** 80.0

#### Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Las clases teóricas se desarrollan mediante lecciones magistrales de teoría y clases de problemas. Las sesiones teóricas tendrán una duración de 1 hora y serán impartidas por el profesor junto con clases prácticas de apoyo en las que se discutirán y resolverán problemas relacionados con el programa. En total se impartirán 30 horas de teoría y 15 de problemas.

El módulo teórico constituye la parte fundamental de la asignatura por lo que sus sesiones seguirán el formato clásico de clases académicas magistrales. Para facilitar la comprensión y la discusión en clase de los conceptos a exponer, se hará uso de técnicas audiovisuales de presentación por ordenador, preparadas expresamente para los contenidos de esta asignatura. El alumno dispondrá de copias de las presentaciones en la plataforma de enseñanza virtual de la Universidad de Sevilla.

Otro módulo fundamental de la asignatura lo constituyen las clases prácticas. Estas se desarrollarán mediante sesiones intercaladas con las teóricas de forma que se realicen los problemas conforme al flujo del temario propuesto. Se pretende que en las clases prácticas los alumnos resuelvan los problemas por sí mismos de forma que las discusiones irán dirigidas a guiar a los estudiantes en la resolución de los problemas. El alumno dispondrá de colecciones de problemas resueltos que le ayudarán en su aprendizaje.

#### Competencias que desarrolla:

G01, G03, G04, G07, G14, G15, E09

#### Prácticas de Laboratorio

**Horas presenciales:** 10.0

**Horas no presenciales:** 10.0

#### Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Las prácticas de laboratorio que complementan y amplían el programa teórico. Las prácticas se realizarán por el alumno de forma autónoma bajo la supervisión del profesor. El alumno dispondrá de un cuaderno de prácticas que mostrará al alumno los fundamentos teóricos y la forma de llevar a cabo la práctica. El alumno deberá entregar al final de las prácticas un trabajo en el que se recojan y comenten debidamente los resultados que se hayan obtenido.

La asistencia a las sesiones de laboratorio es obligatoria.

#### Competencias que desarrolla:

G03, G04, G05, G14, G15, E09

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	16/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM856RSFGUMs41t7PA1TscqzA3c	PÁGINA	4/5

## Exámenes

Horas presenciales: 5.0

Horas no presenciales: 0.0

## SISTEMAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

### Examen final

Para determinar si el alumno ha logrado alcanzar los objetivos propuestos se hará una evaluación personalizada de cada alumno. Se evaluarán los conocimientos adquiridos en teoría, problemas y prácticas de laboratorio. Los alumnos que no hayan realizado las prácticas no podrán examinarse del resto de la asignatura.

El sistema de evaluación y calificación es el siguiente:

• A final de curso se realizará un examen, clásico, de dos partes.

Teoría (t, de 0 a 10 puntos). Consistirá en un examen tipo test de 20 preguntas con 4 respuestas de las que solo una es correcta. Se puntúa 0.5 puntos por pregunta acertada y se resta 1/6 por cada pregunta fallada.

Problemas (p, de 0 a 10 puntos). Consistirá en un examen con varios problemas o cuestiones similares a los que se han realizado en clase que el alumno deberá resolver de forma autónoma. Cada problema tendrá una calificación máxima entre 1 a 10 puntos según su grado de dificultad, siendo la suma de las calificaciones máximas de los problemas igual a 10 puntos. La calificación final de ésta parte del examen será la suma de las calificaciones individuales obtenidas por el alumno en cada problema.

• Las prácticas de laboratorio: en el examen de teoría se incluirán 2 preguntas relacionadas con las prácticas de laboratorio.

• La puntuación global de la asignatura se obtendrá teniendo en cuenta que la puntuación final tendrá un 40% de peso del módulo teórico y 60 % del práctico.

De esta manera, la nota final (n, de 0 a 10 puntos) se calcula mediante la fórmula  $n = 0.4xt + 0.6xp$ .

### Examen parcial

Se realizarán uno o varios exámenes parciales que se desarrollarán de manera similar al examen final con los contenidos que se hayan dado hasta el momento del examen. La forma de puntuar es la misma que para el examen final.

Código:PFIRM856RSFGUMs41t7PA1TscqzA3c. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a>			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	16/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM856RSFGUMs41t7PA1TscqzA3c	PÁGINA	5/5