

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA<sup>1</sup>

Curso académico: 2022/2023

Identificación y características de la asignatura			
Código <sup>2</sup>	501111	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Ingeniería de Materiales		
Denominación (inglés)	Materials Engineering		
Titulaciones <sup>3</sup>	Grado en Ingeniería Mecánica (rama Industrial) Grado en Ingeniería Eléctrica (rama Industrial) (Carácter optativo)		
Centro <sup>4</sup>	Escuela de Ingenierías Industriales		
Semestre	5 (7)	Carácter	Obligatoria (Optativa)
Módulo	Tecnología Específica de mecánica (Optatividad)		
Materia	Materiales y fabricación (Diversificación en Ingeniería Mecánica)		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Antonio Macías García	B.0.7	<a href="mailto:amacgar@unex.es">amacgar@unex.es</a>	http://campusvirtual.unex.es
M <sup>a</sup> Ángeles Díaz Díez	B.0.9	<a href="mailto:marangel@unex.es">marangel@unex.es</a>	
José Sánchez González	B.0.4	<a href="mailto:jsg@unex.es">jsg@unex.es</a>	
Área de conocimiento	Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica		
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales		
Profesor coordinador <sup>5</sup> (si hay más de uno)	José Sánchez González		
<b>Competencias<sup>6</sup></b> (ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasGrados">http://bit.ly/competenciasGrados</a> )			

<sup>1</sup> En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

<sup>2</sup> Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

<sup>3</sup> Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

<sup>4</sup> Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos

<sup>5</sup> En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura

<sup>6</sup> Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Competencias Básicas	Marcar con una " X"	Competencias Generales	Marcar con una " X"	Competencias Transversales	Marcar con una " X"	Competencias Específicas FB	Marcar con una " X"	Competencias Específicas CRI	Marcar con una " X"	Competencias Específicas TE	Marcar con una " X"
CB1		CG1	x	CT1	x	CEFB1		CECRI1		CETE1	
CB2		CG2	x	CT2	x	CEFB2		CECRI2		CETE2	
CB3		CG3	x	CT3	x	CEFB3		CECRI3		CETE3	
CB4		CG4	x	CT4	x	CEFB4		CECRI4		CETE4	
CB5		CG5	x	CT5	x	CEFB5		CECRI5		CETE5	
		CG6	x	CT6	x	CEFB6		CECRI6		CETE6	
		CG7	x	CT7	x			CECRI7		CETE7	x
		CG8	x	CT8	x			CECRI8		CETE8	
		CG9	x	CT9	x			CECRI9		CETE9	
		CG10	x	CT10	x			CECRI10		CETE10	
		CG11	x					CECRI11		CETE11	
		CG12						CECRI12		CETFG	

## Contenidos

### Breve descripción del contenido<sup>6</sup>

El campo de la Ciencia e Ingeniería de materiales es una verdadera combinación de estudios científicos, básicos y de práctica ingenieril. Estrictamente hablando la ciencia de materiales incluye el estudio de las relaciones que existen entre las estructuras y las propiedades de los materiales. En contraste, la ingeniería de materiales, partiendo de las correlaciones estructura-propiedades, aborda el aspecto de aplicación de los materiales, la selección del material adecuado para cada aplicación, así como los aspectos de degradación ambiental. Los contenidos a abordar en esta asignatura son: Aleaciones férreas y no férreas. Materiales cerámicos y vidrios. Materiales poliméricos. Materiales compuestos. Comportamiento mecánico. Degradación de materiales. Selección de materiales.

### Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: **La Ciencia e Ingeniería de Materiales.** (2h)  
 Contenidos del tema 1: ¿Por qué estudiar Ciencia e Ingeniería de Materiales? Clasificación de materiales. Competencia entre materiales. Necesidades actuales en materiales. Avances recientes y tendencias futuras.

Descripción de las actividades prácticas del tema 1: (0h)

Denominación del tema 2: **Aleaciones metálicas. Procesam. y aplicaciones.** (3h)  
 Contenidos del tema 2: Tipos de aleaciones metálicas. Conformación de metales. Procesamiento térmico de los metales. Biometales. Problemas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: (0h)

Denominación del tema 3: **Materiales Cerámicos y vidrios. Aplicaciones y conformado.** (3h)

Contenidos del tema 3: Tipos, propiedades y aplicaciones de los materiales cerámicos. Fabricación y procesamiento de cerámicas. Vidrios. Recubrimientos cerámicos e ingeniería de superficies. Cerámicas en aplicaciones biomédicas. Problemas prácticos.  
 Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Ensayo de comportamiento elástico de polímeros. Ensayo uniaxial en máquina de tracción universal y determinación de constantes elásticas. (2h)

Denominación del tema 4: **Materiales Poliméricos.** (3h)

Contenidos del tema 4: Comportamiento mecánico de los polímeros. Mecanismos de deformación y endurecimiento de los polímeros. Procesado de materiales poliméricos.  
 Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Ensayo de Análisis térmico de polímeros. interpretación de las gráficas y los resultados. (2h)

Denominación del tema 5: **Materiales Compuestos**. (3h)  
 Contenidos del tema 5: Materiales compuestos reforzados con partículas. Materiales compuestos reforzados con fibras. Materiales compuestos estructurales. Procesos.  
 Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Preparación de materiales compuestos laminares, fibrosos y particulados de base polimérica. (2h)

Denominación del tema 6: **Degradación y corrosión de materiales**. (4h)  
 Contenidos del tema 6: Corrosión de metales. Corrosión de materiales cerámicos. Degradación de polímeros. Cinética de la corrosión. Control de la corrosión.  
 Descripción de las actividades prácticas del tema 6:  
 Laboratorio de Corrosión: instrumentación y equipos de ensayo. (2h)  
 Degradación térmica de polímeros en diferentes ambientes agresivos y condiciones térmicas. (4h)  
 Celdas electroquímicas: determinación e interpretación de gráficas de corrosión. (4h)  
 Métodos de protección: comportamiento de diferentes sistemas de protección. (2h)

Denominación del tema 7: **Comportamiento mecánico de materiales**. (3h)  
 Contenidos del tema 7: Dureza. Fractura. Fatiga. Fluencia  
 Descripción de las actividades prácticas del tema 7: Fractura frágil en materiales cerámicos. Ensayo de flexión en tres y cuatro puntos. Determinación de parámetros resistentes de materiales frágiles. (2,5h)

Denominación del tema 8: **Selección de materiales**. (4h)  
 Contenidos del tema 8: Selección de materiales. El proceso de diseño. Mapas de selección de materiales. Aspectos económicos y ambientales. Estudio de casos.  
 Descripción de las actividades prácticas del tema 8: Diagramas de Ashby. Interpretación y selección de materiales con criterios preestablecidos. (2h)

**Actividades formativas<sup>7</sup>**

Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		GG	PCH	LAB	ORD		
1	3,5	2	0	0	0	0	0	1,5
2	13	3	0	0	0	0	0	10
3	16,5	3	0	1	0	1	1,5	10
4	15	3	0	1	0	1	0	10
5	15	3	0	0	0	2	0	10
Examen parcial	2	2						
6	27,5	4	0	1	1	10	1,5	10
7	20,5	3	0	0	1,5	1	0	15
8	14	4	0	1	1	0	0	8
<b>Evaluación<sup>8</sup></b>	23	3						20
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>3,5</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>94,5</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
 PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
 ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)  
 SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

<sup>7</sup> Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

<sup>8</sup> Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

### Metodologías docentes<sup>6</sup>

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos	x
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos	x
3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes	x
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos	x
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante	x
6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo	x
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos	x
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.	x
9. Visitas técnicas a instalaciones	

### Resultados de aprendizaje<sup>6</sup>

Conocer los diferentes tipos de aceros, características y bases técnicas de los tratamientos de los aceros y las últimas tendencias del sector. Conocer la influencia de las propiedades mecánicas y térmicas de los materiales cerámicos en las aplicaciones y el conformado de las mismas. Aprender las características, aplicaciones y procesos de conformado de los materiales poliméricos. Entender los mecanismos de deformación elástica y plástica de los polímeros. Conocer y comprender la dependencia del comportamiento de los materiales compuestos de las características, cantidades relativas, geometría, distribución y propiedades de sus fases constitutivas. Conocer los tipos de corrosión y degradación, así como las causas y mecanismos para tomar medidas y evitar que ocurran. Resolver casos prácticos sencillos de selección de materiales.

### Sistemas de evaluación<sup>6</sup>

#### **Criterios de evaluación:**

CE1. Dominio de los contenidos teóricos de la asignatura.

Relacionado con las competencias CB1, CB5, CG3, CT1, CT2, CETE7.

CE2. Conocimiento de los procedimientos prácticos relacionados con la materia.

Relacionado con las competencias CB2, CB5, CG4, CT2, CETE7.

CE3. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de cuestiones de tipo práctico.

Relacionado con las competencias CB3, CB4, CB5, CG1, CG2, CG5-CG11, CT3, CT4, CT6-CT10, CETE7.

CE4. Dominio de herramientas informáticas y de laboratorio relacionadas con la materia.

Relacionado con las competencias CB5, CT5, CETE7.

De acuerdo con tales criterios se evaluará:

Conocimiento y comprensión de los principales conceptos desarrollados en la asignatura Ingeniería de Materiales.

Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas y cuestiones básicas sobre Ingeniería de Materiales.

Habilidad para la realización de trabajos prácticos en el laboratorio y sala de ordenadores sobre Ingeniería de Materiales. En estas actividades se tendrá en cuenta la capacidad de los estudiantes para trabajar en equipo.

Capacidad del estudiante para el planteamiento y razonamiento lógico, así como la forma de expresarse y la presentación en las diferentes pruebas escritas.

**Actividades de evaluación:**

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

	<b>Rango establecido</b>	<b>Convocatoria ordinaria</b>	<b>Convocatoria extraordinaria</b>	<b>Evaluación global</b>
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%-80%	70%	70%	80%
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%-50%	20%	20%	20%
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%-50%	10%	10%	
4. Participación en clase.	0%-10%			
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%-10%			

**Descripción de las actividades de evaluación:**

AE1. PRUEBA ESCRITA (relativa a la actividad 1. de la tabla)

El examen final se realizará en la fecha oficial del periodo destinado para exámenes, teniendo una aportación a la nota final del 70%. Podrá incluir cuestiones de desarrollo, de respuesta corta o tipo test.

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación de al menos un 5 en esta actividad de evaluación. De no ser así, el alumno estará suspenso y su calificación final será exclusivamente la obtenida en este apartado. Esta actividad es RECUPERABLE en la convocatoria extraordinaria, con la misma ponderación del 70% de la nota final.

Una parte de los contenidos del examen final será evaluada previamente en un examen parcial. Este examen es NO RECUPERABLE, no es obligatorio, pero de carácter eliminatorio siempre que sea superado con una nota igual o superior a 5. En el caso de eliminar el parcial, la calificación obtenida en éste supondrá el 50% de la nota correspondiente a la prueba escrita final. Si no se elimina, el alumno deberá presentarse a la prueba escrita final con toda la materia y no se tendrá en cuenta la calificación obtenida en el examen parcial.

Se realizará asimismo una evaluación continua de los contenidos con preguntas de control y entrega de ejercicios resueltos por los alumnos (10%). Esta actividad es RECUPERABLE.

En las convocatorias extraordinarias la calificación final se obtendrá sumando la calificación obtenida en las actividades no recuperables realizadas durante el curso (prácticas en laboratorio y sala de ordenadores y resolución de casos prácticos) a la

obtenida en un examen teórico-práctico que tendrá la misma estructura y valoración (70%) que el examen final de la convocatoria ordinaria.

**AE2. PRÁCTICAS DE LABORATORIO (relativa a la actividad 2. de la tabla)**

La asistencia, participación y rendimiento en las prácticas de laboratorio será valorada con un 20% de la calificación final. La asistencia a dichas sesiones es obligatoria. Esta actividad está considerada como NO RECUPERABLE, es decir, no podrá ser realizada en la convocatoria extraordinaria.

(\*) No obstante, la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria será sumada, si es el caso, a la nota final de la convocatoria extraordinaria con el mismo factor de ponderación que en la convocatoria ordinaria, es decir, el 20%.

**AE3. TAREAS DE SEGUIMIENTO (relativa a la actividad 3. de la tabla)**

Se realizará una evaluación continua de los contenidos con preguntas de control y entrega de ejercicios resueltos por los alumnos siendo la aportación total de esta actividad un 10% de la calificación final. Esta actividad está clasificada como NO RECUPERABLE, es decir, no podrá ser realizada en la convocatoria extraordinaria. (\*) No obstante, la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria será sumada, si es el caso, a la nota final de la convocatoria extraordinaria con el mismo factor de ponderación que en la convocatoria ordinaria, es decir, el 10%.

La evaluación global tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E. II. II. Constará de las siguientes pruebas:

- 1) Parte escrita: prueba escrita con cuestiones teórico/prácticas y/o problemas, con un peso del 80% en la calificación final.
- 2) Parte de prácticas: montaje y explicación por parte del estudiante de una práctica de laboratorio, lo cual computa con un 20% en la calificación final.

**Bibliografía (básica y complementaria)**

**Bibliografía básica**

1. Callister W. D. Jr., "Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales" (Limusa-Wiley, 2009).
2. Smith W. F., "Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales" (McGraw Hill, 2006)

**Bibliografía complementaria**

1. Ashby M.F. & Jones D.R.H., "Materiales para Ingeniería I: Introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño" (Reverté, 2008)
2. Callister W. D. Jr., "Materials Science and Engineering: An Introduction" (John Wiley & Sons, 2010).
3. Shackelford J. M., "Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros" (Prentice Hall, 2005).
4. Askeland, D. R., Phule P. P., "La Ciencia e Ingeniería de los Materiales" (Thomson Internacional, 2004).
5. Van Vlack L. H., "Elements of Materials Science and Engineering" (Addison-Wesley, 1989).

**Otros recursos y materiales docentes complementarios**

**Páginas web**

Campus virtual de la UEx.

<http://campusvirtual.unex.es/portal/>