

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA: MATERIALES I

CÓDIGO: 501025

CURSO ACADÉMICO: **2024/2025**

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA¹

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura			
Código ²	501025	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Materiales I		
Denominación (inglés)	Materials I		
Titulaciones ³	Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos		
Centro ⁴	Centro Universitario de Mérida		
Semestre	4º	Carácter	Obligatorio
Módulo	Materias Comunes a la Ingeniería		
Materia	Materiales y Procesos de Fabricación		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Mara Olivares Marín	D.19 D.72	maraom@unex.es	https://opendata.unex.es/investiga/investigadores/0df7619b4eac8c21272a5a91aaa8d59f
Área de conocimiento	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica		
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales		
Profesor coordinador ⁵ (si hay más de uno)			
Competencias ⁶			
Competencias básicas			
✓	CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
✓	CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
✓	CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		

¹ 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.

² Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.





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

⁴ Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos

⁵ En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura

⁶ Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

✓	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
✓	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
Competencias generales	
✓	CG1 - Desarrollar capacidades y aptitudes en los estudiantes para concebir, desarrollar, y ejecutar el proceso de diseño y rediseño de productos, conceptos y servicios, guardando un equilibrio entre la técnica y el contexto sociocultural, y respondiendo a las necesidades y tendencias de los usuarios, la empresa, el mercado y de la sociedad en general.
✓	CG2 - Proporcionar los conocimientos y procedimientos necesarios desde una perspectiva técnica, científica, humanística y estética, garantizando un desarrollo sostenible y medioambiental y potenciando las capacidades creativas y de innovación necesarias para el desarrollo de productos.
✓	CG3 - Desarrollar habilidades para el desarrollo profesional futuro: trabajo en equipo, liderazgo, competitividad y posicionamiento del producto en la sociedad a través del desarrollo de técnicas de comunicación, marketing, toma de decisiones, entre otros.
✓	CG4 - Aportar a la formación académico-profesional una dimensión de responsabilidad y respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, formación que conlleve una toma de conciencia acerca de la vinculación necesaria entre el ejercicio de la actividad profesional y el respeto a la diversidad y a los valores humanos, sociales, culturales, económicos, culturales y medioambientales.
Competencias específicas	
	CE16 - Capacidad para realizar el rediseño y validación de un producto con herramientas CAE.
✓	CE23 - Adquirir los conocimientos químicos que explican la organización de los átomos y las reacciones que se producen en diversos fenómenos relacionados con los materiales.
✓	CE24 - Comprender las variables de las que depende la estructura de los materiales relacionados con su naturaleza y sus procesos de fabricación.
✓	CE25 - Comprender el comportamiento mecánico de los materiales e interpretar los resultados de los ensayos de caracterización.
	CE26 - Conocer las características de los principales materiales empleados en ingeniería.
	CE27 - Comprender las causas que influyen en el comportamiento de los materiales en servicio.
	CE28 - Conocer los fundamentos de los procesos de fabricación y tener una visión global de los métodos de fabricación industriales empleados para la transformación de los materiales.
	CE29 - Identificar la maquinaria utilizada y los parámetros a controlar en los diferentes procesos.
	CE30 - Aplicar la metodología de selección de materiales y los procesos de fabricación.
	CE47 - Capacidad para definir los utillajes-moldes-herramientas necesarias para el procesado.
	CE48 - Capacidad para aplicar los principios de la fabricación asistida (CNC/CAM) orientada a cualquiera de los procesos de fabricación estudiados.
Competencias transversales	
✓	CT13. Resistencia y adaptación al entorno
	CT17. Orientación a la calidad
	CT19. Creatividad e innovación
	CT20. Iniciativa y espíritu emprendedor

Contenidos ⁶	
Breve descripción del contenido	
Estructura de la Materia. Clasificación de los materiales. Propiedades de los materiales. Tratamientos y ensayos. Comportamiento en servicio. Criterios de selección de materiales.	
Temario de la asignatura	
<p>Denominación del Tema 1: Introducción a los Materiales Contenidos del tema 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. El mundo Material 1.2. Ciencia e Ingeniería de Materiales 1.3. Tipos de Materiales. Clasificaciones 1.4. Niveles de la estructura de los materiales 1.5. De la Estructura a las Propiedades <ol style="list-style-type: none"> 1.5.1. La densidad y el coste de los materiales 1.6. Selección de Materiales. Criterios para el diseño sostenible 	    <div style="background-color: black; color: white; padding: 5px; font-weight: bold; font-size: 24px;">P1</div>
<p>Denominación del Tema 2: Estructura atómica y enlace Contenidos del tema 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. La estructura atómica 2.2. El enlace atómico 2.3. Relación entre el tipo de enlace, las propiedades y familia de materiales 2.4. Economía lineal de materiales vs. Economía circular de materiales 	
<p>Denominación del Tema 3: Arreglos atómicos Contenidos del tema 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Estructuras cristalinas de los materiales 3.2. Estructuras amorfas de los materiales 	<div style="background-color: black; color: white; padding: 5px; font-weight: bold; font-size: 24px;">P2</div>
<p>Denominación del Tema 4: Imperfecciones de la red Contenidos del tema 4:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Introducción 4.2. Defectos puntuales 4.3. Defectos lineales: dislocaciones 4.4. Defectos bidimensionales: defectos de superficie 4.5. Defectos volumétricos o macroscópicos 	
<p>Denominación del Tema 5: Principios de solidificación y microestructura de los materiales Contenidos del tema 5:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Solidificación de policristales 5.2. Solidificación monocristales 5.3. Solidificación de materiales amorfos 5.3. Introducción a la microestructura de los materiales y su análisis 	

<p>Denominación del Tema 6: Ensayos y Propiedades mecánicas - 1 Contenidos del tema 6:</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.2. Terminología de las propiedades mecánicas 6.3. Ensayo de tracción 6.4. Propiedades que se obtienen a partir del ensayo de tracción 6.5. Factor de seguridad 		
<p>Denominación del Tema 7: Ensayos y Propiedades mecánicas - 2 Contenidos del tema 7:</p> <ul style="list-style-type: none"> 7.1. Comportamiento bajo compresión pura 7.2. Comportamiento bajo corte o cizalladura pura 7.3. Comportamiento bajo flexión 7.4. Comportamiento bajo torsión pura 7.5. Dureza de los materiales 		
<p>Denominación del Tema 8: Plasticidad y endurecimiento de materiales Contenidos del tema 8:</p> <ul style="list-style-type: none"> 8.1. Deformación plástica de monocristales metálicos 8.2. Deformación plástica de policristales metálicos 8.3. Mecanismos de endurecimiento de metales 8.4. Deformación plástica cerámicas y vidrios 8.5. Deformación plástica en polímeros 		
<p>Denominación del Tema 9: Comportamiento en servicio de los materiales Contenidos del tema 9:</p> <ul style="list-style-type: none"> 9.1. Fractura 9.2. Tenacidad y ensayos de impacto 9.3. Fatiga 9.4. Sostenibilidad y comportamiento en servicio 	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> </div>	
<p>Contenido Práctico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seminarios de problemas de los Temas 2 al 9 (SEM) • Prácticas de materiales (LAB): <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>P1: Propiedades generales de los materiales: densidad y coste</i> ○ <i>P2: Estructuras cristalinas de los metales</i> ○ <i>P3: Propiedades mecánicas de los materiales</i> ○ <i>P4: Trabajo en pequeños grupos que aborde el Desarrollo Sostenible (DS) a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas</i> ○ <i>Visita Técnica a Empresa o charla de experto</i> 		<div style="display: grid; grid-template-columns: 1fr 1fr; gap: 5px;"> <div style="text-align: center;"></div> <div style="text-align: center;"></div> <div style="text-align: center;"></div> <div style="text-align: center;"></div> </div>

Actividades formativas ⁷								
Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
Presentación	1	1						
1	8	2		4				2
2	17	3				2		12
3	23	3		4		2		14
4	15	3				2		10
5	17	3					2	12
6	18	3		4		3		8
7	18	3		3		2		10
8	15	3				2		10
9	15	3				2	2	8
Evaluación⁸	3	3						
TOTAL	150	30		15		15	4	86

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 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.

Metodologías docentes⁶

- Clases expositivas de teoría y problemas: presentación de los contenidos de la asignatura y planificación de la participación de todos los estudiantes en las distintas tareas. Discusión de los aspectos teóricos. Adicionalmente se realizarán charlas divulgativas realizadas por expertos y/o empresas de la materia.
- Enseñanza participativa: trabajos prácticos en grupos medianos o pequeños
- Tutorización: actividad de seguimiento para tutela de trabajos dirigidos, consultas de dudas y asesoría en grupos pequeños o individuales.
- Aprendizaje autónomo: mediante el análisis de documentos escritos, la elaboración de memorias, el estudio de la materia impartida y desarrollo de los supuestos prácticos planteados.
- Aprendizaje virtual: uso de las herramientas virtuales de comunicación entre profesor y estudiante e incluso de los estudiantes entre sí.

Resultados de aprendizaje⁶

- Conocer los principales materiales utilizados en la ingeniería, sus propiedades y como se relacionan con su estructura y su composición química.
- Conocer el comportamiento en servicio de los principales materiales utilizados en la ingeniería, como se caracteriza y que factores influyen en el mismo.
- Mantener dinamismo y energía para seguir realizando las tareas en situaciones de presión, tiempo, desacuerdo y dificultades (CT13, nivel de dominio 1).

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

⁸ Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

Sistemas de evaluación⁶

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

Sistemas de evaluación	Porcentajes memoria verificada	Evaluación continua	Evaluación global
1. Examen final	60 - 80%	60%	100%
2. Exposición oral de trabajos realizados.	0 - 5%	----	---
3. Realización de trabajos dirigidos (informes, casos prácticos, ejercicios y problemas).	15 - 30%	30%	---
4. Asistencia y/o participación en el aula, en el aula virtual, en las tutorías, etc.	5 - 10%	10%	---

Evaluación Continua

Para la evaluación de los conocimientos y las competencias del estudiante que sigan el método de *Evaluación Continua (EC)*, se utilizarán los siguientes instrumentos:

1. **Examen Final (EF):** (este bloque computará un **60%** de la calificación total de la asignatura, CT). Actividad 100% recuperable. Esta prueba escrita constará de dos partes diferenciadas:
 - a) **Bloque teórico (T):** incluirá cuestiones de desarrollo teórico y/o preguntas tipo test. Este bloque computará un 40% del EF. Es imprescindible obtener una calificación mínima de 4 puntos.
 - b) **Bloque de ejercicios prácticos (P):** incluirá al menos dos o más problemas, siendo imprescindible obtener al menos 4 puntos en este bloque. Este bloque computará un 60% del EF.

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 4,5 puntos sobre 10 en el examen final teórico/práctico (EF). Si no se alcanza alguna de las puntuaciones mínimas exigidas en T o P, la nota que aparecerá en el acta será la mínima calificación obtenida en T y/o P, y no se computarán las actividades de evaluación continua, que se detallan a continuación:

2. **Realización de trabajos dirigidos (informes, casos prácticos, ejercicios y problemas) (TD):** (este bloque computará un **30%** de la CT). Actividades NO recuperables.
 - Se realizarán dos actividades de evaluación continua durante el semestre (este bloque computará un 20% de la CT), cuya duración será de una hora cada una. Estas actividades consistirán en la resolución por parte de los alumnos de un cuestionario de preguntas. La primera actividad versará sobre los contenidos de los temas 1-5 y la segunda sobre los temas 6-9. Los estudiantes conocerán con antelación las fechas de realización de estas actividades. Los estudiantes que obtengan una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10 en las dos pruebas podrán, si así lo desean, no realizar el bloque teórico (T) del Examen Final (EF) en la **convocatoria ordinaria**, siendo la

calificación obtenida de esa parte la media de las obtenidas en las dos pruebas. En el caso de no aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria, el alumno deberá realizar los dos bloques en el examen final.

- Se realizarán 4 memorias o informes de prácticas en pequeños grupos (este bloque computará un 10% de la CT) tras la realización de cada una de las prácticas. Los estudiantes conocerán con antelación las fechas de entregas de estos informes. La calificación de dichos informes podrá ser de APTO o NO APTO. Si es APTO, se asignará la máxima calificación al informe. Si es NO APTO, el grupo tendrá otra oportunidad de entrega del informe corrigiendo los errores detectados e indicados por el docente.

3. Asistencia y/o participación en el aula, en el aula virtual o en las tutorías (A): (este bloque computará un **10%** de la CT). Actividad NO recuperable. La asistencia a las clases de LAB y SEM son obligatorias en esta modalidad (hasta 1 punto sobre 10). Para llevar un control de esta se facilitará eventualmente al alumnado una hoja de firmas.

Para que se computen las calificaciones obtenidas en las actividades de evaluación continua, se debe superar una calificación mínima de 4,5 en el examen final. En este caso, la asignatura se aprobará cuando la calificación total (CT) sea la siguiente:

$$CT = EF + TD + A \geq 5$$

sí y solo sí

$$EF = T + P \geq 4,5$$

Si $EF < 4,5$ entonces la CT será la obtenida sólo en el examen y no se considerarán las calificaciones de las actividades de evaluación continua (TD y A)

En el caso de que $T < 4$ y/o $P < 4$ entonces $CT =$ mínima calificación obtenida en T y/o P.

Evaluación Global

En esta modalidad de *Evaluación Global* (EG) el alumno NO está obligado a asistir a clase ni a trabajar en grupo, si bien puede hacerlo cuando lo desee, integrándose como "oyente" en algún grupo; en este último caso las evaluaciones de su trabajo tendrían un carácter meramente informativo (no afectarían a la calificación final). Para la evaluación de los conocimientos y las competencias del estudiante que sigan este método, se utilizarán los siguientes instrumentos:

1. Examen (EF): (100% de la calificación de la asignatura). Actividad 100% recuperable. Esta prueba escrita constará de dos partes diferenciadas:

- Bloque teórico (T):** incluirá cuestiones de desarrollo teórico y/o preguntas tipo test. Este bloque computará un 40% del EF. Es imprescindible obtener una calificación mínima de 4 puntos.
- Bloque de ejercicios prácticos (P):** incluirá al menos dos o más problemas, siendo imprescindible obtener al menos 4 puntos en este bloque. Este bloque computará un 60% del EF.

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación total mínima de 5 puntos sobre 10 en el examen final teórico/práctico (EF). Si no se alcanza alguna de las puntuaciones mínimas exigidas en T o P, la nota que aparecerá en el acta será la mínima calificación obtenida en T y/o P.

En este caso, la asignatura se aprobará cuando la calificación total (CT) sea la siguiente:

$$CT = EF = T + P \geq 5$$

En el caso de que $T < 4$ y/o $P < 4$ entonces $CT =$ mínima calificación obtenida en T y/o P.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

- W. D. Jr. Callister y D. G. Rethwisch, "Ciencia e Ingeniería de Materiales" Segunda edición (Editorial Reverté, 2016).
- J. M. Montes, F.G. Cuevas y J. Cintas, "Ciencia e Ingeniería de los Materiales" (Editorial Paraninfo, 2014).
- W.F. Smith y J. Hashemi, "Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales" Quinta edición (McGraw Hill, 2014).

Ver en: https://lope.unex.es/search~S7*spl/?searchtype=r&searcharg=501025

Bibliografía complementaria

- M.F. Ashby y D.R.H. Jones, "Materiales para Ingeniería I: Introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño" (Reverté, 2008).
- M.F. Ashby y D.R.H. Jones, "Materiales para Ingeniería 2: Introducción a la Microestructura, el procesamiento y el diseño" (Reverté, 2009).
- J.M. Shackelford, "Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros" (Prentice Hall, 2005).
- D.R. Askeland y P.P. Phule, "La Ciencia e Ingeniería de los Materiales" (Thomson Internacional, 2004).
- L.H. Van Vlack, "Elements of Materials Science and Engineering" (Addison-Wesley, 1989).

Ver en: https://lope.unex.es/search~S7*spl/?searchtype=r&searcharg=501025

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Revistas sobre materiales:

- New-design magazine (www.newdesignmagazine.co.uk/)
- Experimenta (www.experimenta.es/)
- Revista de plásticos modernos (<http://www.revistaplásticosmodernos.es/>)
- Materials & Design Journal (<https://www.journals.elsevier.com/materials-and-design>)
- nature materials (<http://www.nature.com/nmat/index.html>)
- Intech Open Science (<https://www.intechopen.com/>)

Websites y bases de datos de materiales online:

- MATWEB: base de datos pública que ha adquirido gran importancia por la cantidad de datos y variedad de materiales que maneja (www.matweb.com).
- CAMPUS[®]: base de datos de materiales plásticos (www.campusplastics.com).
- MATNAVI: Base de datos de diversos tipos materiales: polímeros, materiales inorgánicos, materiales superconductores, y algunos datos estructurales de materiales: fatiga, corrosión, etc. (www.mits.nims.go.jp/index_en.html).
- CITRINE: Esta web permite encontrar datos de propiedades de diversos tipos

materiales que algunos fabricantes han introducido o que se extraen directamente de la literatura (www.citrination.com).

- PROSPECTOR: base de datos de metales, plásticos y aditivos (www.ulprospector.com/en/eu).
- MAKEITFROM: es una base de datos de propiedades de los materiales de ingeniería.
- Según la web todos los materiales de la base de datos están reconocidos internacionalmente (www.makeitfrom.com). Muy útil para ver propiedades de metales y aleaciones, polímeros y algunos cerámicos.
- MATBASE: base de datos independiente de propiedades de materiales cerámicos y vidrios, metales, polímeros naturales y sintéticos, y materiales compuestos naturales y sintéticos (www.matbase.com).
- MATERFAD: centro de materiales de Barcelona que permite la consulta e interacción con más de 3500 materiales y proyectos innovadores. Se puede hacer búsqueda de materiales por valores de propiedades (www.es.materfad.com/).
- AZOM: Informa sobre propiedades y formas de metales, así como de posibles proveedores (www.azom.com).
- MATDAT: Base de datos de materiales con opción gratuita para estudiantes. (www.matdat.com).

Otros:

En la página de la asignatura del Campus Virtual de la UEx (CVUEx), el alumno podrá consultar información de interés sobre la asignatura, actualizaciones de la bibliografía, así como realizar consultas, dudas, sugerencias, etc.

Otras recomendaciones y elementos del plan docente

CONOCIMIENTOS PREVIOS ACONSEJABLES:

- Haber superado las asignaturas de Física I y Física II

OTRAS RECOMENDACIONES:

- Asistir regularmente a clase
- Se recomienda que los alumnos dediquen un tiempo de estudio diario, y que utilicen las horas de tutorías para resolver las dudas que les surjan durante el estudio
- Ampliar conocimientos con la bibliografía recomendada
- Disponer de conexión a Internet desde el lugar preferente de trabajo/estudio (casa, biblioteca, sala de libre acceso...).
- Emplear el Campus Virtual como herramienta básica de comunicación, tanto entre los propios alumnos, como con el profesor (foros, correo-e...).