



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ing. de Caminos
Canales y P.

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

45000119 - Materiales Metálicos II

PLAN DE ESTUDIOS

04MI - Grado En Ingeniería De Materiales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	4
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	45000119 - Materiales Metálicos II
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	04MI - Grado en Ingeniería de Materiales
Centro responsable de la titulación	04 - E.T.S. De Ing. De Caminos Canales Y P.
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Conrado Luis Garrido Fernandez De Vera	B216	conrado.garrido@upm.es	Sin horario. Los horarios de tutorías estarán publicados en la página Moodle de la asignatura

Daniel Barba Cancho	LEM	daniel.barba@upm.es	Sin horario. Los horarios de tutorías estarán publicados en la página Moodle de la asignatura
Sergio Perosanz Amarillo	B216	sergio.perosanz@upm.es	Sin horario. Los horarios de tutorías estarán publicados en la página Moodle de la asignatura
Jose Antonio Heredero Concellon	LEM	joseantonio.heredero@upm.es	Sin horario. Los horarios de tutorías estarán publicados en la página Moodle de la asignatura
Ignacio Luque Trujillo	LEM	ignacio.luque@upm.es	Sin horario. Los horarios de tutorías estarán publicados en la página Moodle de la asignatura
Maria Esther Palacios Lorenzo	LEM	me.palacios@upm.es	Sin horario. Los horarios de tutorías estarán publicados en la página Moodle de la asignatura
Nuria Martin Piris	LEM	nuria.mpiris@upm.es	Sin horario. Los horarios de tutorías estarán publicados en la página Moodle de la asignatura

Laura Cordova Gonzalez	LEM	laura.cordova@upm.es	Sin horario. Los horarios de tutorías estarán publicados en la página Moodle de la asignatura
Rodrigo Santos Güemes (Coordinador/a)	LEM	rodrigo.santos@upm.es	Sin horario. Los horarios de tutorías estarán publicados en la página Moodle de la asignatura

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Estructura De Materiales I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Fundamentos de termodinámica: energía interna, entropía, energía libre, difusión, transporte de calor

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 1 - Saber identificar las estructuras de los diversos tipos de materiales, y conocer las técnicas de caracterización y análisis de los materiales

CE 6. - Saber diseñar, evaluar, seleccionar y fabricar materiales según sus aplicaciones

CE 7. - Saber diseñar, desarrollar y controlar los procesos de producción y transformación de materiales

CG 11 - Responsabilidad y ética profesional

CG 2 - Capacidad de trabajo en equipo

CG 3 - Comunicación oral y escrita

CG 7 - Capacidad de Organización y Planificación

CG 9 - Capacidad de trabajo interdisciplinar

4.2. Resultados del aprendizaje

RA3 - Ser capaz de trabajar en equipo en entornos interdisciplinares.

RA42 - Conocer y comprender las técnicas de caracterización en servicio de materiales y su aplicación al diseño de nuevos dispositivos.

RA40 - Conocer y comprender los procesos de selección y diseño de las distintas familias de materiales, sabiendo entender de forma integradora los aspectos comunes de las tecnologías utilizadas.

RA44 - Saber organizar y planificar el trabajo y liderar equipos, ejecutando el trabajo con responsabilidad y respeto a los demás

RA41 - Conocer y comprender las distintas técnicas de fabricación y transformación de materiales, y las tecnologías subyacentes, poniendo de relieve los aspectos comunes a cada familia de materiales.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es proporcionar a los alumnos un adecuado conocimiento de los diferentes tipos de aleaciones ligeras, sus propiedades, microestructura, comportamiento en servicio y aplicaciones industriales.

5.2. Temario de la asignatura

1. PROCESOS DE DEFORMACIÓN Y ROTURA EN LOS MATERIALES METÁLICOS

- 1.1. Roturas instantáneas dúctiles y frágiles
- 1.2. Fallos por fatiga
- 1.3. Rotura por fluencia

2. LOS METALES LIGEROS

- 2.1. Panorámica general
- 2.2. Comparación entre sus propiedades físicas y mecánicas

3. ALEACIONES DE ALUMINIO

- 3.1. Propiedades físicas
- 3.2. Métodos de endurecimiento
- 3.3. Diagramas de fase
- 3.4. Tratamientos térmicos
- 3.5. Corrosión y protección
- 3.6. Aleaciones de aluminio para forja
- 3.7. Moldeo de las aleaciones de aluminio
- 3.8. Aleaciones de aluminio para moldeo
- 3.9. Aplicaciones de las aleaciones de aluminio

4. ALEACIONES DE TITANIO

- 4.1. Propiedades físicas
- 4.2. Acción de los elementos de aleación
- 4.3. Diagramas de fase

- 4.4. Clasificación de las aleaciones de titanio
- 4.5. Corrosión y protección
- 4.6. Tratamientos térmicos
- 4.7. Propiedades de las distintas familias de aleaciones
- 4.8. Aplicaciones de las aleaciones de titanio
- 5. ALEACIONES DE MAGNESIO
 - 5.1. Propiedades físicas
 - 5.2. Diagramas de fase
 - 5.3. Corrosión y protección
 - 5.4. Tratamientos térmicos
 - 5.5. Moldeo de las aleaciones de magnesio
 - 5.6. Aleaciones de magnesio para moldeo
 - 5.7. Aleaciones de magnesio para forja
 - 5.8. Aplicaciones de las aleaciones de magnesio
- 6. ALEACIONES DE BERILIO
 - 6.1. Propiedades físicas
 - 6.2. Procesos de producción
 - 6.3. Oxidación y corrosión
 - 6.4. Toxicidad
 - 6.5. Tipos de berilio y aleaciones
 - 6.6. Aplicaciones
 - 6.7. E-materials y cuproberilios
- 7. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1: Procesos de deformación y rotura Duración: 02:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 1: Procesos de deformación y rotura Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2: Metales ligeros Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 2: Metales ligeros Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3: Aleaciones de Al Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica P1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Tema 3: Aleaciones de Al Duración: 04:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 3: Aleaciones de Al Duración: 04:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 3: Aleaciones de Al Duración: 04:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica P2 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	Tema 3: Aleaciones de Al Duración: 04:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Tema 3: Aleaciones de Al Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4: Aleaciones de Ti Duración: 01:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Tema 4: Aleaciones de Ti Duración: 04:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica P3 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

10	<p>Tema 4: Aleaciones de Ti Duración: 04:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Prueba de evaluación P1: Temas 1 a 3 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:20</p>
11	<p>Tema 4: Aleaciones de Ti Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5; Aleaciones de Mg Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p>Tema 5; Aleaciones de Mg Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6: Aleaciones de Be Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13				
14				
15				<p>Evaluación de prácticas TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:00</p> <p>Prueba de evaluación P2: Temas 4 a 6 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:10</p>
16				
17				<p>Exámen Convocatoria ordinaria EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:30</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	Prueba de evaluación P1: Temas 1 a 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:20	45%	5 / 10	CE 6. CE 7. CE 1 CG 3 CG 7 CG 9 CG 11
15	Evaluación de prácticas	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	15%	5 / 10	CE 6. CE 7. CE 1 CG 2 CG 3 CG 7 CG 9 CG 11
15	Prueba de evaluación P2: Temas 4 a 6	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:10	40%	5 / 10	CE 6. CE 7. CE 1 CG 3 CG 7 CG 9 CG 11

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Evaluación de prácticas	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	15%	5 / 10	CE 6. CE 7. CE 1 CG 2 CG 3 CG 7 CG 9 CG 11

17	Exámen Convocatoria ordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	85%	5 / 10	CE 6. CE 7. CE 1 CG 3 CG 7 CG 9 CG 11
----	-------------------------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	---

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen convocatoria Extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	85%	5 / 10	CE 6. CE 7. CE 1 CG 3 CG 7 CG 9 CG 11
Evaluación de Prácticas	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	15%	5 / 10	CE 6. CE 7. CE 1 CG 2 CG 3 CG 7 CG 9 CG 11

7.2. Criterios de evaluación

La copia o el plagio en cualquiera de las pruebas de evaluación de la asignatura supondrá el suspenso en esa prueba y la anulación de la evaluación continua, teniendo el alumno que examinarse de la asignatura completa en la convocatoria extraordinaria.

Se realizará un seguimiento de asistencia a las clases teóricas. La asistencia se considerará como parte del trabajo individual del alumno.

EVALUACIÓN DE LOS CONTENIDOS TEÓRICOS

En los exámenes escritos podrá incluirse alguna pregunta relacionada con las prácticas de laboratorio.

El peso de la calificación de la teoría de la asignatura en la nota final será del 85%.

Evaluación Progresiva:

Se realizarán dos exámenes de evaluación progresiva (P1, P2) a lo largo del curso, que podrán ser liberatorios sólo hasta la convocatoria extraordinaria del curso en cuestión. Siempre que sea posible, se realizarán en horario de clases. En esta prueba, podrá haber una parte del examen con carácter eliminatorio de modo que, si no se alcanza un mínimo en esa parte, no se continúe la corrección del examen, y se considerará no superado el parcial, teniendo que presentarse al examen de esos contenidos en la convocatoria ordinaria.

Para superar cada examen parcial, debe obtenerse una calificación mayor o igual a 5,0 en una escala de 10 puntos. P1 tiene un peso de un 45% de la nota final de la asignatura y P2 tiene un peso un 40% de la nota final.

Examen final:

Tanto en la convocatoria ordinaria como extraordinaria el alumno deberá realizar un examen final de los contenidos teóricos de la asignatura de los parciales no superados (P1 y P2). Se mantendrán los pesos ponderados de cada parte en el examen final (45% para P1 y 40% para P2). Para superar el examen final el alumno deberá obtener una nota igual o superior a 5,0, en una escala de 10 en cada una de las partes.

EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE LABORATORIO

Se evalúa el trabajo realizado en las prácticas corrigiendo el trabajo del alumno sobre las experiencias realizadas.

En el caso de obtener en el trabajo una nota inferior a 5,0, deberá presentarse uno nuevo para la siguiente convocatoria. Las calificaciones iguales o superiores a 5,0 se mantendrán para las siguientes convocatorias.

La asistencia a las prácticas de laboratorio es imprescindible para superar la asignatura.

La calificación del laboratorio tendrá un peso del 15% en la nota final obtenida en la asignatura.

NOTA FINAL DE LA ASIGNATURA Y EVALUACIÓN FINAL

Para superar la asignatura debe obtenerse una calificación mayor o igual a 5,0 en una escala de 10 puntos, tanto en los contenidos teóricos como en el trabajo práctico de laboratorio. La nota final de la asignatura será la suma ponderada de la nota de laboratorio (15%) y de la evaluación de los contenidos teóricos (85%).

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
M.V. AGUIRRE CEBRIÁN, J.M. ANTORANZ PÉREZ, J.M. BADÍA PÉREZ, C. PÉREZ ALDA "Materiales Metálicos II". ETSIAE	Bibliografía	
THOMAS H. COURTNEY. "Mechanical behaviour of materials". Ed. McGraw-Hill, 2005, ISBN:0-07-013265-8	Bibliografía	

I.J. POLMEAR. "Light alloys: from traditional alloys to nanocrystals". Ed. Elsevier Butterworth-Heinemann, 2006, ISBN: 0-7506-6371-5	Bibliografía	
JOHN E. HATCH. "Aluminum: properties and physical metallurgy". Ed. American Society for Metals, 1984, ISBN: 0-87170-176-6	Bibliografía	
G. LÜTJERING. "Titanium". Ed. Springer, 2007, ISBN: 978-3-540-71397-5	Bibliografía	
ASM Handbook (antiguo Metals Handbook). Varios volúmenes. Ed. ASM	Bibliografía	
ASM Specialty Books (Aluminium, Magnesium. Titanium), Ed. ASM	Bibliografía	
Plataforma de teleenseñanza Blearning http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/	Recursos web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, documentos adicionales, así como enlaces de interés. Además se utiliza como método de comunicación de avisos y solución de dudas.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Tribunal de la asignatura

Presidente: Rodrigo Santos Güemes

Vocal: Laura Córdova González

Secretaria: María Esther Palacios Lorenzo

Suplente: Daniel Barba Cancho

Observaciones:

NOTA: Debido al tamaño de las salas del laboratorio, cada sesión práctica será impartida por 1 profesor a cada grupo de 12 estudiantes como máximo.

Las fechas de estas actividades prácticas del cronograma son orientativas con la información disponible en el momento de aprobación de la guía docente y pueden variar en función del número final de estudiantes matriculados.

Objetivos de desarrollo sostenible:

ODS: 12.2 De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales

ODS: 15.2 Para 2020, promover la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, poner fin a la deforestación, recuperar los bosques degradados e incrementar la forestación y la reforestación a nivel mundial

Para ello se fomenta la presentación de **trabajos de evaluación telemáticos**, a fin de conseguir un **consumo de papel nulo** y con ello mejorar los recursos naturales evitando la tala de árboles y reducción de bosques

La comunicación con el profesor se hará preferentemente a través del correo electrónico.