



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I Aeronáutica y del
Espacio

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

145024004 - Ciencia De Los Materiales Ii

PLAN DE ESTUDIOS

14TS - Grado En Ingeniería En Tecnologías Aeroespaciales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	145024004 - Ciencia de los Materiales II
No de créditos	5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	14TS - Grado en Ingeniería en Tecnologías Aeroespaciales
Centro responsable de la titulación	14 - E.T.S.I. Aeronáutica Y Del Espacio
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Nuria Martin Piris (Coordinador/a)	LEM	nuria.mpiris@upm.es	Sin horario. Mediante correo electrónico.
Daniel Barba Cancho	LEM	daniel.barba@upm.es	Sin horario. Mediante correo electrónico.

Ignacio Luque Trujillo	LEM	ignacio.luque@upm.es	Sin horario. Mediante correo electrónico.
Laura Cordova Gonzalez	LEM	laura.cordova@upm.es	Sin horario. Mediante correo electrónico.
Maria Esther Palacios Lorenzo	LEM	me.palacios@upm.es	Sin horario. Mediante correo electrónico.
Rodrigo Santos Güemes	LEM	rodrigo.santos@upm.es	Sin horario. Mediante correo electrónico.

* 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

- Ciencia De Los Materiales I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnologías Aeroespaciales no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

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

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

CRA5 - Comprender las prestaciones tecnológicas, las técnicas de optimización de los materiales y la modificación de sus propiedades mediante tratamientos.

CT 4 - Capacidad para integrarse y formar parte activa de equipos de trabajo. Trabajo en equipo.

CT 7 - Comunicación oral y escrita.

CT 9 - Razonamiento crítico y capacidad de asociación que posibiliten el aprendizaje continuo.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA233 - Conocimientos: Comprender las prestaciones tecnológicas, las técnicas de optimización de los materiales y la modificación de sus propiedades mediante tratamientos y transformaciones químicas. Aplicación al diseño, cálculo y fabricación. Conocimiento general de los distintos materiales metálicos utilizados en la ingeniería, como son los aceros y las aleaciones ligeras

RA234 - Habilidades: Analizar las propiedades, transformaciones y tratamientos de los materiales y su aplicación en ingeniería, especialmente en el ámbito aeroespacial, incluyendo los aspectos experimentales en tratamiento de materiales. Analizar las propiedades, transformaciones y tratamientos de los materiales metálicos y su aplicación en ingeniería, especialmente en el ámbito Aeroespacial

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

No hay descripción de la asignatura.

5.2. Temario de la asignatura

1. Propiedades de los Materiales.
 - 1.1. Relación entre estructura y propiedades.
2. Sólidos cristalinos.
 - 2.1. Estructura cristalina: sistemas y redes.
 - 2.2. Redes metálicas básicas. Caracterización y propiedades.
3. Diagramas de fases.
 - 3.1. Tipos de fases y constituyentes.
 - 3.2. Diagramas de fases binarios.
4. Imperfecciones en estructuras cristalinas.
 - 4.1. Defectos puntuales en redes metálicas.
 - 4.2. Otras imperfecciones en redes metálicas.
 - 4.3. Difusión en estado sólido.
5. Transformaciones líquido-sólido en materiales metálicos.
 - 5.1. Solidificación.
 - 5.2. Estructura granular. Velocidad de enfriamiento y tamaño de grano. Segregación.
 - 5.3. Textura.
6. Transformaciones en estado sólido en materiales metálicos.
 - 6.1. Transformaciones térmicas. Ejemplos.
 - 6.2. Transformaciones atómicas. Ejemplos.
7. Deformación plástica en materiales metálicos.
 - 7.1. Defectos lineales. Teoría de dislocaciones.
 - 7.2. Importancia de las dislocaciones en la deformación plástica. Sistemas de deslizamiento.

- 7.3. Capacidad de deformación plástica de las diferentes redes metálicas.
- 7.4. Deformación plástica de policristales.
- 7.5. Deformación por maclado.
- 8. Mecanismos de endurecimiento en materiales metálicos.
 - 8.1. Endurecimiento por acritud.
 - 8.1.1. Recocido contra acritud. Objetivo y etapas.
 - 8.2. Endurecimiento por solución sólida.
 - 8.3. Endurecimiento por segundas fases. Precipitación.
- 9. Procesos de rotura en materiales metálicos.
 - 9.1. Roturas instantáneas y progresivas.
 - 9.2. Mecanismos de rotura dúctil.
 - 9.3. Mecanismos de rotura frágil.
- 10. Procesos de fallo en servicio en materiales metálicos.
 - 10.1. Fatiga.
 - 10.2. Fluencia.
 - 10.3. Oxidación y corrosión.
- 11. Aleaciones férricas.
 - 11.1. El sistema Fe-C. Aceros y fundiciones.
 - 11.2. Fases, constituyentes y transformaciones básicas. Diagramas TTT. Influencia de los elementos de aleación.
 - 11.3. Tratamientos térmicos de aceros.
 - 11.3.1. Temple y revenido.
 - 11.3.2. Recocido, normalizado, tratamientos isotérmicos.
 - 11.4. Tipos de aceros. Clasificación y características.
 - 11.4.1. Aceros de construcción.
 - 11.4.2. Aceros para temple y revenido.
 - 11.4.3. Aceros de muy alta resistencia: Ni-Co, maraging, aceros PH.
 - 11.4.4. Aceros inoxidables: ferríticos, austeníticos, martensíticos.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 - Tema 2. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 3 - Tema 4 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1: Propiedades mecánicas (Grupos reducidos: 1 profesor por cada 12 estudiantes) Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Tema 5 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Informe de Laboratorio P1 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00
5	Tema 6 - Tema 7 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 7 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Tema 7 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Tema 8 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			PEI 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
9	Tema 8 - Tema 9 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2: Acritud y recocido (Grupos reducidos: 1 profesor por cada 12 estudiantes) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	Tema 9 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Informe de Laboratorio P2 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00

11	Tema 10 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Tema 11 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Tema 11 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3: Tratamientos térmicos de aceros (Grupos reducidos: 1 profesor por cada 12 estudiantes) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	Tema 11 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Informe de Laboratorio P3 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00
15	Tema 11 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			PEI 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
16				
17				Examen final - Ordinario EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00 Examen final - Laboratorio TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global No presencial Duración: 01:00

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
4	Informe de Laboratorio P1	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:00	3.33%	4 / 10	CB3 CB4 CT 4 CT 7 CRA5
8	PEI 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	5 / 10	CB3 CB4 CB5 CT 7 CT 9 CRA5
10	Informe de Laboratorio P2	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:00	3.33%	4 / 10	CB3 CB4 CT 4 CT 7 CRA5
14	Informe de Laboratorio P3	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:00	3.34%	4 / 10	CB3 CB4 CT 4 CT 7 CRA5
15	PEI 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	5 / 10	CB3 CB4 CB5 CT 7 CT 9 CRA5

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final - Ordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	90%	4 / 10	CB3 CB4 CB5 CT 7 CT 9 CRA5

17	Examen final - Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	10%	4 / 10	CB3 CB4 CT 4 CT 7 CRA5
----	----------------------------	---	---------------	-------	-----	--------	------------------------------------

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Final - Extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	90%	4 / 10	CB3 CB4 CB5 CT 7 CT 9 CRA5
Examen Final - Laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	10%	4 / 10	CB3 CB4 CT 4 CT 7 CRA5

7.2. Criterios de evaluación

1. Evaluación del aprendizaje

La evaluación de los/las estudiantes se estructura en dos partes, una parte teórica y otra de prácticas de laboratorio.

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 progresiva, teniendo el/la estudiante que examinarse de la asignatura

completa en los exámenes finales (convocatorias ordinaria y extraordinaria).

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

2. EVALUACIÓN DEL TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO

Las prácticas de laboratorio TIENEN CARÁCTER OBLIGATORIO para que el/la estudiante pueda superar la asignatura. La asistencia, realización y aprobado de las prácticas de laboratorio (NPL igual o superior a 5 en una escala de 10) es requisito indispensable para superar la asignatura.

El trabajo de prácticas de laboratorio realizado se evalúa mediante un trabajo en grupo (informe) de cada una de las prácticas de laboratorio (NPL1, NPL2 y NPL3). La nota de las prácticas de laboratorio (NPL) se calculará como la media ponderada de las calificaciones obtenidas en cada práctica. Para poder obtener la media, la nota mínima en cada informe de laboratorio deberá ser de 4.0. Los informes con nota inferior a 4.0 deberán repetirse y entregarse de nuevo en la convocatoria extraordinaria.

3. EVALUACIÓN DE LOS CONTENIDOS TEÓRICOS

Evaluación progresiva

Se realizarán dos pruebas de evaluación progresiva (PEI1 y PEI2) de los contenidos teóricos. Todos los estudiantes podrán examinarse de una o ambas pruebas de evaluación progresiva.

Para superar los contenidos de cada una de las PEIs se deberá conseguir en el examen o una nota igual o superior a 5 en una escala de 10.

El aprobado en cualquiera de las dos partes de la asignatura, P1 (previsiblemente Temas 1 a 7) o P2 (previsiblemente Temas 8 a 11), se conservará para el examen ordinario y para el examen extraordinario.

La nota por evaluación progresiva (NEP) se calcula de la siguiente forma: $NEP = 0.45 * NPEI1 + 0.45 * NPEI2 + 0.1 * NPL$

Evaluación por examen final

Los/las estudiantes que no hayan superado la PEI1 o la PEI2, se examinarán de la/s parte/s de la asignatura pendientes en un examen final en la convocatoria ordinaria, o extraordinaria en su caso.

Para superar la asignatura por evaluación global (convocatoria ordinaria o extraordinaria) debe obtenerse, en principio, una calificación mayor o igual a 5, en una escala de 10 puntos, tanto en los contenidos teóricos como en el trabajo práctico de laboratorio. En los exámenes podrían incluirse además algunas preguntas relacionadas con las prácticas de laboratorio.

La nota mínima en cualquiera de las pruebas teóricas realizadas, para poder obtener la calificación media final, será 4.0.

La nota por evaluación global se calculará de la siguiente forma: $NG = 0.45 * NP1 + 0.45 * NP2 + 0.1 * NPL$

En la convocatoria extraordinaria se mantendrán las partes aprobadas por curso y/o en la convocatoria ordinaria.

En el caso de estudiantes repetidores/as que hayan superado las prácticas en cursos anteriores no tendrán que volver a realizar dichas prácticas y se conservará la nota obtenida en el curso en el que se realizaron.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Ciencia de Materiales para Ingenieros. Nuria Martín Piris. Pearson Editorial, 2012.	Bibliografía	
Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales (2 Vol.), William Callister, Ed. Reverté, 2007 (o ediciones posteriores).	Bibliografía	
Introduction to Dislocations, Derek Hull, D.J. Bacon, Butterworth-Heinemann, 2001.	Bibliografía	Complementaria.
Mechanical Behavior of Materials, Thomas H. Courtney, McGraw-Hill, 1990.	Bibliografía	Complementaria.
Plataforma de teleenseñanza Moodle	Recursos web	FUNDAMENTAL: En esta plataforma se /> incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, documentos adicionales y actividades de trabajo personal, así como enlaces de interés. Además se utilizará como método de comunicación y solución de dudas.
Guiones de Ciencia de los Materiales II	Bibliografía	Presentaciones de trabajo en aula.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Observaciones.

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

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

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.

Aparte del profesorado ya indicado, podría participar en la docencia el Profesor Asociado D. José Luis Quirós Cuevas.

Tribunal de la asignatura.

Presidente: Nuria MARTÍN PIRIS

Vocal: Daniel BARBA CANCHO

Secretario: Laura CÓRDOVA GONZÁLEZ

Suplente: María Esther PALACIOS LORENZO