



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

55000649 - Ciencia De Los Materiales

PLAN DE ESTUDIOS

05IR - Grado En Ingenieria De Organizacion

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.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55000649 - Ciencia de los Materiales
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05IR - Grado en Ingeniería de Organización
Centro responsable de la titulación	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Miguel Panizo Laiz (Coordinador/a)	Siderurgia	miguel.panizo.laiz@upm.es	Sin horario. Las tutorías se concertarán por correo electrónico
Juan Jose Moreno Labella		juanjose.moreno.labella@upm.es	Sin horario. Las tutorías se concertarán por 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

- Química
- Física II
- Física I
- Termodinámica

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

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

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE10 - Conocimientos de los fundamentos de ciencia de materiales.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de organización

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional

4.2. Resultados del aprendizaje

RA58 - Leer con provecho literatura técnica sobre Ciencia de Materiales

RA272 - Sugerir el estado del material más conveniente para cada uso

RA57 - Elegir el material adecuado para cada aplicación

RA172 - Aplicación de distintos métodos y técnicas para tomar las decisiones de diseño, tácticas y operativas que aparecen en la producción y logística

RA60 - Conocer las estructuras de los distintos materiales y su relación con las propiedades

RA273 - Leer con provecho literatura técnica sobre Ciencia de Materiales de modo que se pueda profundizar los conocimientos adquiridos en el curso

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura consta de dos partes claramente diferenciadas.

La primera parte instruye sobre los fundamentos básicos de la ciencia de los materiales enfocada a materiales metálicos, principalmente a aleaciones férreas.

La segunda parte aborda el estudio de materiales cerámicos, polímeros y compuestos.

El enfoque de la asignatura es de tipo técnico y su intención final es que el alumno tenga un amplio conocimiento de los distintos materiales y de su utilización en el campo industrial.

Se complementa la asignatura con tres prácticas de laboratorio que refuerzan conocimientos estudiados en la teoría.

5.2. Temario de la asignatura

1. INTRODUCCION A LA CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES (1 h)
2. ESTRUCTURA INTERNA DE LOS MATERIALES. SISTEMAS CRISTALINOS (5 h)
3. DEFECTOS EN LA ESTRUCTURA CRISTALINA. SOLIDIFICACIÓN DE METALES (3.5 h)
4. CONSTITUCIÓN DE LAS ALEACIONES METÁLICAS. DIAGRAMAS DE FASES. TRANSFORMACIONES DE FASES (5.5 h)
5. PROPIEDADES MECÁNICAS DE MATERIALES METÁLICOS. ENSAYOS (1 h)
6. ALEACIONES FÉRREAS DE INTERÉS INDUSTRIAL. TRATAMIENTOS Y CARACTERÍSTICAS (5.5 h)
7. ALEACIONES NO FÉRREAS DE INTERÉS INDUSTRIAL. TRATAMIENTOS Y CARACTERÍSTICAS (4 h)
8. MATERIALES POLIMÉRICOS DE INTERÉS INDUSTRIAL (5.5 h)
9. MATERIALES CERÁMICOS DE INTERÉS INDUSTRIAL (4 h)
10. MATERIALES COMPUESTOS DE INTERÉS INDUSTRIAL (4 h)
11. PRÁCTICAS DE LABORATORIO (6 h)
 - 11.1. Pirometría. Determinación de diagrama de equilibrio binario (2 h)
 - 11.2. Procesos de fabricación. Fundición (2 h)

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral ESTRUCTURA INTERNA DE LOS MATERIALES. SISTEMAS CRISTALINOS Duración: 02:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			EVALUACIÓN PROGRESIVA EN AULA DURANTE TODO EL CURSO. (Distintos tipos de actividades de evaluación realizadas en horario de clase que permiten subir hasta 1 punto la nota de la evaluación progresiva) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30
2	ESTRUCTURA INTERNA DE LOS MATERIALES. SISTEMAS CRISTALINOS Duración: 02:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral DEFECTOS EN LA ESTRUCTURA CRISTALINA. SOLIDIFICACIÓN DE METALES Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	DEFECTOS EN LA ESTRUCTURA CRISTALINA. SOLIDIFICACIÓN DE METALES Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral CONSTITUCIÓN DE LAS ALEACIONES METÁLICAS. DIAGRAMAS DE FASES. TRANSFORMACIONES DE FASES Duración: 00:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1: Procesos de fabricación Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	CONSTITUCIÓN DE LAS ALEACIONES METÁLICAS. DIAGRAMAS DE FASES. TRANSFORMACIONES DE FASES Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral CONSTITUCIÓN DE LAS ALEACIONES METÁLICAS. DIAGRAMAS DE FASES. TRANSFORMACIONES DE FASES Duración: 00:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	CONSTITUCIÓN DE LAS ALEACIONES METÁLICAS. DIAGRAMAS DE FASES. TRANSFORMACIONES DE FASES Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES METÁLICOS. ENSAYOS			

5	<p>Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>ALEACIONES FÉRREAS DE INTERÉS INDUSTRIAL. TRATAMIENTOS Y CARACTERÍSTICAS Duración: 00:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
6	<p>ALEACIONES FÉRREAS DE INTERÉS INDUSTRIAL. TRATAMIENTOS Y CARACTERÍSTICAS Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>ALEACIONES FÉRREAS DE INTERÉS INDUSTRIAL. TRATAMIENTOS Y CARACTERÍSTICAS Duración: 00:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 2: Pirometría. Determinación de diagrama de equilibrio binario Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
7				<p>PRIMERA PRUEBA (Evaluación de los temas impartidos hasta la semana 6 y de la práctica 1) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
8	<p>ALEACIONES FÉRREAS DE INTERÉS INDUSTRIAL. TRATAMIENTOS Y CARACTERÍSTICAS Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>ALEACIONES NO FÉRREAS DE INTERÉS INDUSTRIAL. TRATAMIENTOS Y CARACTERÍSTICAS Duración: 01:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>ALEACIONES NO FÉRREAS DE INTERÉS INDUSTRIAL. TRATAMIENTOS Y CARACTERÍSTICAS Duración: 02:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>MATERIALES POLIMÉRICOS DE INTERÉS INDUSTRIAL Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p>MATERIALES POLIMÉRICOS DE INTERÉS INDUSTRIAL Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 3: Metalografía Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11	<p>MATERIALES POLIMÉRICOS DE INTERÉS INDUSTRIAL Duración: 02:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>MATERIALES CERÁMICOS DE INTERÉS INDUSTRIAL Duración: 00:25 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

12	MATERIALES CERÁMICOS DE INTERÉS INDUSTRIAL Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13				
14	MATERIALES CERÁMICOS DE INTERÉS INDUSTRIAL Duración: 00:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral MATERIALES COMPUESTOS DE INTERÉS INDUSTRIAL Duración: 02:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	MATERIALES COMPUESTOS DE INTERÉS INDUSTRIAL Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16				SEGUNDA PRUEBA (Evaluación de los temas impartidos desde la semana 8 hasta la semana 16 y de las prácticas 2 y 3) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
17				EXAMEN FINAL (Evaluación de todo el temario y de las 3 prácticas) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00

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
1	EVALUACIÓN PROGRESIVA EN AULA DURANTE TODO EL CURSO. (Distintos tipos de actividades de evaluación realizadas en horario de clase que permiten subir hasta 1 punto la nota de la evaluación progresiva)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	0%	0 / 10	CG1 CG2 CG3 CG6 CE10
7	PRIMERA PRUEBA (Evaluación de los temas impartidos hasta la semana 6 y de la práctica 1)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3.5 / 10	CG1 CG2 CG3 CE10 CG6
16	SEGUNDA PRUEBA (Evaluación de los temas impartidos desde la semana 8 hasta la semana 16 y de las prácticas 2 y 3)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3.5 / 10	CG1 CG2 CG3 CE10 CG6

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	EXAMEN FINAL (Evaluación de todo el temario y de las 3 prácticas)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG2 CG3 CE10 CG6 CG1

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
FINAL EXTRAORDINARIO (Evaluación de todo el temario y de las 3 prácticas)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CE10 CG6

7.2. Criterios de evaluación

Para poder superar la asignatura son requisitos indispensables:

- **SUPERAR** o tener superadas las **PRÁCTICAS DE LABORATORIO**.
- **APROBAR** la **EVALUACIÓN PROGRESIVA** o el **EXAMEN FINAL** o el **EXAMEN EXTRAORDINARIO**.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Para **superarlas** es necesario **asistir** durante el curso académico actual a las **3 prácticas** en la fecha y horario asignados al grupo de prácticas que el alumno seleccione al inicio del cuatrimestre. Se trata de **ACTIVIDADES NO RECUPERABLES**, es decir, si un alumno no asiste a alguna de las 3 prácticas, no tendrá las prácticas superadas y por tanto no puede aprobar la asignatura en dicho curso académico.

Así mismo, a la finalización de cada una de las prácticas se realizará un breve test sobre el contenido de las mismas. De este modo, se obtendrá una **NOTA DE PRÁCTICAS (NP)** que será el promedio de las calificaciones obtenidas en cada una de las 3 prácticas.

Los alumnos con las prácticas de laboratorio superadas en cursos académicos anteriores no necesitan volver a realizarlas y su **NOTA DE PRÁCTICAS** será la que obtuvieron en el año en el que las cursaron.

EVALUACIÓN PROGRESIVA

La **EVALUACIÓN PROGRESIVA** consta de tres bloques de evaluación:

- **PRIMERA PRUEBA (P1):** Tendrá lugar en la semana 7 y en ella se evaluará acerca del **temario impartido hasta la semana 6 y sobre la práctica 1**. Su peso sobre la calificación de la EVALUACIÓN PROGRESIVA es de un 50%.
- **SEGUNDA PRUEBA (P2):** Tendrá lugar en la semana 16 y en ella se evaluará acerca del **temario impartido desde la semana 8 hasta la semana 15 y sobre las prácticas 1 y 2**. Su peso sobre la calificación de la EVALUACIÓN PROGRESIVA es de un 50%.
- **EVALUACIÓN PROGRESIVA EN AULA (EPA):** Tiene lugar durante todo el curso mediante distintas **actividades realizadas en el aula sin previo aviso, o entregas programadas**. Su peso sobre la calificación de la EVALUACIÓN PROGRESIVA es tal que aumenta dicha calificación una puntuación del 10% de la obtenida en la EPA.

Para aprobar la **EVALUACIÓN PROGRESIVA** es necesario que:

- La calificación obtenida en la **PRIMERA PRUEBA** sea **igual o superior a 3.5**. Los alumnos que no cumplan este requisito no pueden realizar la SEGUNDA PRUEBA.
- La calificación obtenida en la **SEGUNDA PRUEBA** sea **igual o superior a 3.5**.
- La **suma de la MEDIA PONDERADA** de las calificaciones de la **PRIMERA PRUEBA (P1) y SEGUNDA PRUEBA (P2)** más el **5% de la NOTA DE PRÁCTICAS (NP)** sea **igual o superior a 5.0: $(0.5 \cdot P1 + 0.5 \cdot P2) + 0.05 \cdot NP \geq 5.0$**

La calificación final de la asignatura de un alumno que opte por ser evaluado por **EVALUACIÓN PROGRESIVA** será:

- La **suma de la MEDIA PONDERADA** de las calificaciones de la **PRIMERA PRUEBA (P1) y SEGUNDA PRUEBA (P2)** más el **5% de la NOTA DE PRÁCTICAS (NP)** y el **10% de la NOTA DE EPA** cuando las calificaciones de la **PRIMERA PRUEBA (P1) y SEGUNDA PRUEBA (P2)** sean **ambas iguales o superiores a 3.5** y la **MEDIA PONDERADA** de las calificaciones de la **PRIMERA PRUEBA (P1) y SEGUNDA PRUEBA (P2)** más el **5% de la NOTA DE PRÁCTICAS (NP)** sea **igual o superior a 5.0**.
- El **mínimo entre 4.5** y la **MEDIA PONDERADA** de las calificaciones de la **PRIMERA PRUEBA (P1), SEGUNDA PRUEBA (P2)** más el **5% de la NOTA DE PRÁCTICAS (NP)** y el **10% de la NOTA DE EPA** cuando la calificación de **alguna de las dos PRUEBAS** sea **inferior a 3.5**.

EXAMEN FINAL

El EXAMEN FINAL tiene lugar durante el periodo ordinario de exámenes. Todos los alumnos tienen derecho a

realizar el EXAMEN FINAL.

En este examen se evalúa sobre **todo el temario y sobre las 3 prácticas**.

Para **aprobar** el **EXAMEN FINAL** es necesario:

- La calificación del **EXAMEN FINAL** más el **5% de la NOTA DE PRÁCTICAS** sea **igual o superior a 5.0**.

La **calificación final** de la asignatura de un alumno que opte por ser evaluado **por EXAMEN FINAL** será:

- La calificación del **EXAMEN FINAL** más el **5% de la NOTA DE PRÁCTICAS** cuando la calificación del **EXAMEN FINAL** sea **igual o superior a 4.5**.
- La calificación del **EXAMEN FINAL** cuando la calificación del **EXAMEN FINAL** sea **inferior a 4.5**.

La calificación final en la CONVOCATORIA ORDINARIA será la máxima entre las obtenidas en la EVALUACIÓN PROGRESIVA y el EXAMEN FINAL.

EXAMEN EXTRAORDINARIO

El EXAMEN EXTRAORDINARIO tiene lugar durante el periodo extraordinario de exámenes. Todos los alumnos que no hayan superado la asignatura aprobando la EVALUACIÓN PROGRESIVA o el EXAMEN FINAL tienen derecho a realizar el EXAMEN EXTRAORDINARIO.

En este examen se evalúa sobre **todo el temario y sobre las 3 prácticas**.

Para **aprobar** el **EXAMEN EXTRAORDINARIO** es necesario que:

- La calificación del **EXAMEN EXTRAORDINARIO** más el **5% de la NOTA DE PRÁCTICAS** sea **igual o superior a 5.0**.

La **calificación final** de la asignatura de un alumno que opte por ser evaluado **por EXAMEN EXTRAORDINARIO** será:

- La calificación del **EXAMEN EXTRAORDINARIO** más el **5% de la NOTA DE PRÁCTICAS** cuando la calificación del **EXAMEN EXTRAORDINARIO** sea **igual o superior a 4.5**.

- La calificación del **EXAMEN EXTRAORDINARIO** cuando la calificación del **EXAMEN EXTRAORDINARIO** sea inferior a 4.5.

Ante la comprobación de copia o plagio, o cualquier otro procedimiento fraudulento, en cualquier prueba de evaluación, se calificará con la puntuación de cero al estudiante o estudiantes implicados en la calificación final de la convocatoria correspondiente a la celebración de la prueba (ordinaria o extraordinaria). Además, en función de la gravedad del caso, el Tribunal de la asignatura podrá acordar la realización de un examen especial en la siguiente convocatoria oficial. El Tribunal de la Asignatura podrá poner los hechos en conocimiento del Director del Departamento, y éste a su vez podrá elevarlos al Rector para que pudiera abrirse, en su caso, expediente disciplinario.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Introducción al conocimiento de los materiales y sus aplicaciones. SEGUNDO BARROSO HERRERO, JOSÉ RAMÓN BERCERO, ANA MARÍA CAMACHO LÓPEZ	Bibliografía	Texto básico
Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros (7ª ed.) James F. Shakelford. Pearson, 2010	Bibliografía	Texto complementario
Ciencia e Ingeniería de los Materiales, J.M. Montes, F.G. Cuevas y J. Cintas, Paraninfo, 2014	Bibliografía	Texto complementario
The Science and Engineering of Materials (Sixth Edition), D.R. Askeland, P.P. Fulay, W.J. Wright, Cengage Learning, 2010	Bibliografía	Texto complementario

Soluciones problemas de examen	Recursos web	Disponibles en Aulaweb y Moodle
Ingeniería y ciencia de los materiales metálicos.V.Blázquez, V.Lorenzo y B. del Rio. (2014) Sección de Publicaciones de la ETSII	Bibliografía	Texto complementario