



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

2022/23 - 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.....	9
8. Recursos didácticos.....	13

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 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Miguel Panizo Laiz	Siderurgia	miguel.panizo.laiz@upm.es	Sin horario. Las tutorías se concertarán por correo electrónico
Milagrosa Gonzalez Fernandez De Castro (Coordinador/a)	Siderurgia	m.gonzalez@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

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.

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

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

5.2. Temario de la asignatura

1. Módulo 0: Información general sobre la asignatura
2. Módulo 1: Materiales Metálicos
 - 2.1. Fundamentos
 - 2.1.1. Cristalografía
 - 2.1.2. Defectos
 - 2.1.3. Fases de las aleaciones metálicas
 - 2.1.4. Difusión y transformaciones de fase en estado sólido
 - 2.1.5. Diagramas binarios de equilibrio
 - 2.2. Caracterización mecánica
 - 2.3. Aleaciones Férricas
 - 2.3.1. Aceros

2.3.1.1. Diagrama Fe-Fe₃C

2.3.1.2. Constituyentes de aceros recocidos

2.3.1.3. Transformación isoterma de la austenita. Curvas T.T.T. y C.C.T

2.3.1.4. Tratamientos térmicos

2.3.1.5. Clasificación

2.3.1.5.1. Aceros de construcción

2.3.1.5.2. Aceros de herramientas

2.3.1.5.3. Aceros inoxidables

2.3.2. Fundiciones

2.4. Otras aleaciones metálicas

2.4.1. Maduración

2.4.2. Aluminio y sus aleaciones

2.4.3. Cobre y sus aleaciones

2.4.4. Titanio y sus aleaciones

2.4.5. Magnesio y sus aleaciones

3. Otros materiales

3.1. Materiales cerámicos

3.2. Materiales poliméricos

3.3. Materiales compuestos

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1			<p>Presentación de la asignatura Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Materiales Metálicos. Fundamentos. Cristalografía Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Materiales Metálicos. Fundamentos. Cristalografía Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
2			<p>Materiales Metálicos. Fundamentos. Defectos en cristales reales Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Materiales Metálicos. Fundamentos. Fases de las aleaciones metálicas Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Materiales Metálicos. Fundamentos. Difusión. Transformaciones de fases Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
3			<p>Materiales Metálicos. Fundamentos. Difusión. transformaciones de fases Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Materiales Metálicos. Fundamentos. Diagramas binarios de equilibrio Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Materiales Metálicos. Fundamentos. Diagramas binarios de equilibrio Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
4		<p>Práctica 1: Procesos de fabricación Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Materiales Metálicos. Fundamentos. Diagramas binarios de equilibrio Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Materiales Metálicos. Caracterización mecánica Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	

			<p>Materiales Metálicos. Caracterización mecánica Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
5			<p>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros. Diagrama Fe-CFe3 Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros. Constituyentes Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros. Transformaciones isotérmicas. TTT y CCT Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
6		<p>Práctica 2: Pirometría Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros. Transformaciones isotérmicas. TTT y CCT Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros. Transformaciones isotérmicas. TTT y CCT Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros. Tratamientos térmicos Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
7			<p>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros. Tratamientos térmicos Duración: 00:50 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros. Tratamientos térmicos Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros. Tratamientos térmicos Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
8			<p>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros de construcción Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros de herramientas Duración: 00:50 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros inoxidables</p>	<p>PRIMERA PRUEBA (Evaluación de los temas impartidos hasta la semana 7) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>

			Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
9		Práctica 3: Metalografía Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Fundiciones Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Materiales Metálicos. Otras aleaciones. Maduración Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Materiales Metálicos. Otras aleaciones. Maduración Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10			Materiales Metálicos. Otras aleaciones. El aluminio y sus aleaciones Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Materiales Metálicos. Otras aleaciones. El cobre y sus aleaciones Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Materiales Metálicos. Otras aleaciones. El titanio y sus aleaciones Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
11			Materiales Metálicos. Otras aleaciones. El magnesio y sus aleaciones Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Otros materiales. Generalidades Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Otros materiales. Generalidades Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
12			Otros materiales. Generalidades Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Otros materiales. Caracterización mecánica Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Otros materiales. Cerámicos Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13			Otros materiales. Cerámicos Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Otros materiales. Poliméricos Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	

			Otros materiales. Poliméricos Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
14			Otros materiales. Poliméricos Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Otros materiales. Materiales compuestos Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Otros materiales. Materiales compuestos Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
15				
16				
17				SEGUNDA PRUEBA (Evaluación de los temas impartidos desde la semana 8 hasta la semana 16) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:25 EXAMEN FINAL (Consta de dos partes de 1:20 y 1:25 de duración. Una sobre los temas impartidos hasta la semana 7 y la práctica 1 y otra sobre los temas impartidos desde la semana 8 hasta la 16 y las prácticas 2 y 3) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:45

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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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
8	PRIMERA PRUEBA (Evaluación de los temas impartidos hasta la semana 7)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3.5 / 10	CE10 CG3
17	SEGUNDA PRUEBA (Evaluación de los temas impartidos desde la semana 8 hasta la semana 16)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:25	50%	3.5 / 10	CG3 CE10

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	EXAMEN FINAL (Consta de dos partes de 1:20 y 1:25 de duración. Una sobre los temas impartidos hasta la semana 7 y la práctica 1 y otra sobre los temas impartidos desde la semana 8 hasta la 16 y las prácticas 2 y 3)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:45	100%	5 / 10	CG3 CE10

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
FINAL EXTRAORDINARIO	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:45	100%	5 / 10	CG3 CE10

7.2. Criterios de evaluación

Para poder superar la asignatura es requisito indispensable aprobar la **EVALUACIÓN CONTINUA** o el **EXAMEN FINAL** o el **EXAMEN EXTRAORDINARIO** y tener **SUPERADAS LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO**.

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 . 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** 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.

EXAMEN FINAL

El **EXAMEN FINAL** tiene lugar durante el periodo ordinario de exámenes. Este examen consta de una **PARTE 1** en la que se evalúa sobre los temas impartidos hasta la semana 7 y la práctica 1 y de una **PARTE 2** en la que se evalúa sobre los temas impartidos desde la semana 8 hasta la semana 16 y las prácticas 2 y 3.

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

- la suma del promedio entre las calificaciones de la **PARTE 1** y de la **PARTE 2** 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 suma del promedio entre sus calificaciones de la **PARTE 1** y de la **PARTE 2** del **EXAMEN FINAL** más el

5% de la NOTA DE PRÁCTICAS cuando el promedio de ambas partes del EXAMEN FINAL sea igual o superior a 4.5.

- el promedio entre sus calificaciones de la PARTE 1 y de la PARTE 2 del EXAMEN FINAL cuando el promedio de ambas partes del EXAMEN FINAL sea inferior a 4.5.

EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua consta de dos pruebas con un peso sobre el total de la nota de evaluación continua de un 50% cada una.

La PRIMERA PRUEBA tendrá lugar en torno a la semana 9 de docencia y en ella se evaluará acerca de los temas impartidos hasta la semana 7 y la práctica 1.

La SEGUNDA PRUEBA es el EXAMEN FINAL y tiene lugar durante el periodo ordinario de exámenes. Este examen consta de una PARTE 1 en la que se evalúa sobre los temas impartidos hasta la semana 7 y la práctica 1 y de una PARTE 2 en la que se evalúa sobre los temas impartidos desde la semana 8 hasta la semana 16 y las prácticas 2 y 3. Los alumnos que hayan obtenido en la PRIMERA PRUEBA una calificación igual o superior a 3.5, **pueden elegir** ser evaluados únicamente de la PARTE 2 en el EXAMEN FINAL de la convocatoria ordinaria.

Para aprobar la EVALUACIÓN CONTINUA es necesario que:

- la calificación obtenida en el BLOQUE 1 (la máxima entre la obtenida en la PRIMERA PRUEBA y la obtenida en la PARTE 1 del EXAMEN FINAL) sea igual o superior a 3.5.
- la calificación en el BLOQUE 2 (la obtenida en la PARTE 2 del EXAMEN FINAL) sea igual o superior a 3.5
- la suma del promedio entre las calificaciones del BLOQUE 1 y BLOQUE 2 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 EVALUACIÓN CONTINUA será:

- la suma del promedio entre sus calificaciones del BLOQUE 1 y BLOQUE 2 más el 5% de la NOTA DE PRÁCTICAS cuando las calificaciones del BLOQUE 1 y BLOQUE 2 sean ambas iguales o superiores a 3.5
- el mínimo entre 4.5 y la suma del promedio entre sus calificaciones del BLOQUE 1 y BLOQUE 2 cuando la

calificación de alguno de los bloques sea inferior a 3.5.

EXAMEN EXTRAORDINARIO

El EXAMEN EXTRAORDINARIO tiene lugar durante el periodo extraordinario de exámenes. En este examen se evalúa sobre toda la asignatura y las 3 prácticas.

Para aprobar el EXAMEN EXTRAORDINARIO es necesario que:

- la suma 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 suma 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 Río. (2014) Sección de Publicaciones de la ETSII	Bibliografía	Texto complementario