



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

55000022 - Ciencias De Materiales Metálicos

PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado En Ingeniería En Tecnologías Industriales

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.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55000022 - Ciencias de Materiales Metálicos
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
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 *
Jose Carlos Rodriguez Pastor	Siderurgia	josecarlos.rodriguez@upm.es	Sin horario. Las tutorías se realizarán previa solicitud de cita por correo electrónico
Miguel Panizo Laiz	Siderurgia	miguel.panizo.laiz@upm.es	Sin horario. Las tutorías se realizarán previa solicitud de cita por correo electrónico

Milagrosa Gonzalez Fernandez De Castro (Coordinador/a)	Siderurgia	m.gonzalez@upm.es	Sin horario. Las tutorías se realizarán previa solicitud de cita por correo electrónico
Benito Del Rio Lopez	Siderurgia	benito.delrio@upm.es	Sin horario. Las tutorías se realizarán previa solicitud de cita por correo electrónico
Juan Jose Moreno Labella	Siderurgia	juanjose.moreno.labella@upm.es	Sin horario. Las tutorías se realizarán previa solicitud de cita 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

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Estructura de la materia y enlace metálico (tema 1 de Química I y tema 14 de Física General II)
- Cinética y termodinámica (temas 4 y 5 de Química I y temas 1 y 2 de Física General II)
- Electroquímica (tema 10 de Química I)
- Concepto básicos de elasticidad y resistencia de materiales.
- Nociones de transmisión de calor.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE10 - Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.

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

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

RA298 - Leer con provecho literatura técnica sobre Metalurgia de modo que pueda profundizar los conocimientos adquiridos en el curso.

RA296 - Elegir la aleación más adecuada para cada aplicación.

RA297 - Sugerir el estado metalúrgico más conveniente para cada uso

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura consta de tres partes claramente diferenciadas. La primera instruye sobre los fundamentos básicos de la ciencia de los materiales enfocada a materiales metálicos y sobre todo a aleaciones férreas.

La segunda parte estará centrada en el estudio de las aleaciones férreas, aceros y fundiciones tanto aleados como no. La tercera abarca las aleaciones no férreas.

El enfoque de la asignatura es de tipo técnico y su intención final es que el alumno tenga un amplio conocimiento de las aleaciones férreas dado su mayoritaria 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. INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA (1h)
2. METALURGIA FÍSICA (8h)
 - 2.1. Cristalografía (2h)
 - 2.2. Defectos en cristales metálicos (2h)
 - 2.3. Fases de las aleaciones metálicas (2h)
 - 2.4. Difusión. Transformaciones de fase (2h)
3. PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS METALES Y SUS ALEACIONES (2h)
4. DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO BINARIO (3h)
5. DIAGRAMA Fe-CEMENTITA (1h)
6. MICROCONSTITUYENTES DE ACEROS A TEMPERATURA AMBIENTE (3h)
7. SOLIDIFICACIÓN (1h)
8. CLASIFICACIÓN DE ALEACIONES FÉRREAS (1h)
9. TRANSFORMACIÓN ISOTERMA DE LA AUSTENITA (2h)
10. CURVAS T.T.T. Y C.C.T. DE ACEROS (2h)
11. TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE ACEROS (8h)

- 11.1. Temple (2h)
- 11.2. Revenido (1h)
- 11.3. Recocidos (2h)
- 11.4. Tratamientos isotérmicos (1h)
- 11.5. Tratamientos superficiales (2h)
- 12. ACEROS DE CONSTRUCCIÓN: CLASIFICACIÓN Y APLICACIONES INDUSTRIALES
- 13. ACEROS DE HERRAMIENTAS: CLASIFICACIÓN Y APLICACIONES INDUSTRIALES
- 14. ACEROS INOXIDABLES: CLASIFICACIÓN Y APLICACIONES INDUSTRIALES
- 15. FUNDICIONES FÉRREAS NO ALEADAS, TRATAMIENTOS TÉRMICOS Y APLICACIONES
- 16. FUNDICIONES ESPECIALES Y SUS APLICACIONES
- 17. ALEACIONES NO FÉRREAS
 - 17.1. COBRE Y SUS ALEACIONES
 - 17.2. ALUMINIO Y SUS ALEACIONES
 - 17.3. OTROS METALES Y ALEACIONES DE INTERÉS INDUSTRIAL
- 18. PRÁCTICAS DE LABORATORIO (6h)
 - 18.1. Procesos de fabricación. Fundición (2h)
 - 18.2. Pirometría. Determinación de diagrama de equilibrio binario. (2h)
 - 18.3. Micrografía (2h)

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1			Leción magistral Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2			Leción magistral Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3			Leción magistral Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4		PRÁCTICA 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Leción magistral Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5			Leción magistral Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6		PRÁCTICA 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Leción magistral Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7			Leción magistral Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8		PRÁCTICA 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Leción magistral Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
9			Leción magistral Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	PRIMERA PRUEBA (Evaluación de los temas 1 a 10 y práctica 1) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
10			Leción magistral Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
11			Leción magistral Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
12			Leción magistral Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	

13			Lección magistral Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
14			Lección magistral Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
15			Lección magistral Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
16				
17				SEGUNDA PRUEBA (Evaluación de los temas 11 a 17 y prácticas 2 y 3) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:25 EXAMEN FINAL (Consta de dos partes de 1:20 h y 1:25 h de duración. Una sobre los temas 1 a 10 y práctica 1 y otra sobre los temas 11 a 17 y 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
9	PRIMERA PRUEBA (Evaluación de los temas 1 a 10 y práctica 1)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3.5 / 10	CE10 CG1 CG6
17	SEGUNDA PRUEBA (Evaluación de los temas 11 a 17 y prácticas 2 y 3)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:25	50%	3.5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG6 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 h y 1:25 h de duración. Una sobre los temas 1 a 10 y práctica 1 y otra sobre los temas 11 a 17 y prácticas 2 y 3)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:45	100%	5 / 10	CG3 CG6 CE10 CG1 CG2

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
EXAMEN EXTRAORDINARIO (Consta de una evaluación de toda la asignatura y todas las prácticas)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:45	100%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG6 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.

Los alumnos con las prácticas de laboratorio superadas en cursos académicos anteriores no necesitan volver a realizarlas.

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 1 a 10 y la práctica 1 y de una PARTE 2 en la que se evalúa sobre los temas 11 a 17 y las prácticas 2 y 3.

Para aprobar el EXAMEN FINAL es necesario que:

- el promedio entre las calificaciones de la PARTE 1 y de la PARTE 2 sea igual o superior a 5.0.

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 1 a 10 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 1 a 10 y la práctica 1 y de una PARTE 2 en la que se evalúa sobre los temas 11 a 17 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
- el promedio entre las calificaciones del BLOQUE 1 y BLOQUE 2 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:

- el promedio entre sus calificaciones del BLOQUE 1 y BLOQUE 2 cuando ambas sean superiores a 3.5
- el mínimo entre 4.5 y el 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 y en él se evalúa sobre toda la asignatura y las 3 prácticas.

Para aprobar el EXAMEN EXTRAORDINARIO es necesario:

- obtener una calificación igual o superior a 5.0.

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
INGENIERÍA Y CIENCIA DE LOS MATERIALES METÁLICOS	Bibliografía	V. Blázquez, V. Lorenzo, B. del Río. Sección Publicaciones ETSII
Ciencia e Ingeniería de Materiales (4ª edición)	Bibliografía	William F. Smith. Editorial McGraw Hill, 2006
Ciencia e Ingeniería de Materiales. Metalurgia Física	Bibliografía	José Antonio Pero-Sanz Elorz. Editorial Dossat, 1992.
Ciencia e Ingeniería de Materiales	Bibliografía	Donald R. Askeland. Editorial Paraninfo, 2001
Metalografía	Bibliografía	A. P. Guliaev. Editorial Mir, 1983
COLECCIÓN DE PRESENTACIONES DE LOS TEMAS DE LA ASIGNATURA	Otros	Profesores de la Asignatura
Exámenes de convocatorias anteriores	Otros	Profesores de la asignatura
Guiones de Prácticas	Recursos web	Profesores de la Asignatura