



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 - Ciencia de Materiales Metálicos**

### PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer 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.....	10

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	55000022 - Ciencia de Materiales Metálicos
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Quinto semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Milagrosa Gonzalez Fernandez De Castro	Siderurgia	m.gonzalez@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

Benito Del Rio Lopez (Coordinador/a)	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)
- Conceptos 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 dos 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. Esta primera parte será un 30% de la asignatura.

La segunda parte estará centrada en el estudio de las aleaciones férreas, aceros y fundiciones tanto aleados como no. Esta segunda parte será un 70% de la asignatura.

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. PRÁCTICAS DE LABORATORIO (6h)

17.1. Determinación de la serie galvánica (2h)

17.2. Pirometría. Determinación de diagrama de equilibrio binario. (2h)

17.3. Micrografía (2h)

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1			<b>Leción magistral</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2		<b>PRÁCTICA 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Leción magistral</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3			<b>Leción magistral</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4			<b>Leción magistral</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5		<b>PRÁCTICA 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Leción magistral</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6			<b>Leción magistral</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7			<b>Leción magistral</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8		<b>PRÁCTICA 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Leción magistral</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
9			<b>Leción magistral</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Primera prueba Evaluación Continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
10			<b>Leción magistral</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
11			<b>Leción magistral</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
12			<b>Leción magistral</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	

13			<b>Lección magistral</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
14			<b>Lección magistral</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
15			<b>Lección magistral</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
16				
17				<b>Segunda prueba Evaluación Continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00  <b>EXAMEN FINAL</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

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.

\* 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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Primera prueba Evaluación Continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3.5 / 10	CG1 CG6 CE10
17	Segunda prueba Evaluación Continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3.5 / 10	CE10 CG1 CG6 CG2 CG3

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	EXAMEN FINAL	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CE10 CG1 CG6 CG2 CG3

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
EXAMEN DE JULIO	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG6 CG2 CG3 CE10 CG1

## 7.2. Criterios de evaluación

La asignatura consta de dos PEC, una en el mes de noviembre y otra en el mes de enero coincidiendo con el examen final.

El alumno debe obtener un 3.5 como mínimo en la primera PEC para poder presentarse en la segunda PEC. Para aprobar la asignatura debe obtenerse entre ambas pruebas una nota media igual o superior a 5. Los alumnos que hayan obtenido nota igual o superior a 3.5 en la primera PEC, deberán efectuar obligatoriamente la segunda PEC y NO el examen final.

Los alumnos que no superen el 3.5 en la primera PEC, o que no opten por la evaluación continua, deberán presentarse al examen final de enero.

Para optar a la evaluación continua es suficiente con presentarse a la primera PEC.

Los alumnos que no aprueben la asignatura en enero, tanto por evaluación continua como por el examen final, deberán presentarse al examen final de junio, que es único y comprende toda la asignatura.

Para poder presentarse a los exámenes finales es necesario haber realizado las tres prácticas de laboratorio. El alumno que no las hubiera realizado, o le faltara alguna por realizar, deberá presentarse al examen de laboratorio que se realizará en la fecha que se anuncie.

El contenido de las prácticas es objeto tanto de los exámenes parciales como de los finales.

Ante la comprobación de copia o plagio, o cualquier otro procedimiento fraudulento, en una 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	Milagrosa González Fernández de Castro. Profesora de la Asignatura
Exámenes de convocatorias anteriores	Otros	Profesores de la asignatura
Guiones de Prácticas	Recursos web	