



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

**55000503 - Metalurgia Fisica**

### 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.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	4
7. Actividades y criterios de evaluación.....	6
8. Recursos didácticos.....	7
9. Otra información.....	8

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	55000503 - Metalurgia Fisica
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo 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 Tecnica 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> *
Francisco Cordovilla Baro	Despacho	francisco.cordovilla.baro@upm.es	M - 11:30 - 13:30
Javier Oñoro Lopez (Coordinador/a)	despacho	javier.onoro@upm.es	J - 10:00 - 13:00

\* 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

- Termodinámica I
- Ciencia De Materiales Metálicos
- Resistencia De Materiales
- Aleaciones No Ferreas

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

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

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE23E - Capacidad de comprender y utilizar de forma teórico-práctica el efecto de las modificaciones microestructurales en las propiedades de los metales dentro y fuera del equilibrio termodinámico y su influencia en sus propiedades.

CG10 - Capacidad para generar nuevas ideas (Creatividad).

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

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA284 - Capacidad de comprender y utilizar de forma práctica el efecto de las modificaciones microestructurales en las propiedades de los metales.

RA285 - Capacidad de desarrollar tratamientos térmicos dentro y fuera del equilibrio termodinámico para obtener las propiedades deseadas en los metales, en función de modificaciones microestructurales diseñadas.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura es fundamental para adquirir y entender las transformaciones estructurales de los metales, herramienta básica para especialistas en Materiales.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Propiedades determinadas por la estructura
2. Solidificación.
3. Principios de termodinámica de fases
4. Difusión
5. Cristales reales. Defectos. Estructura del borde de grano. Deformación y acritud.
6. Restauración y recristalización
7. Transformaciones de fase con y sin difusión
8. Diagramas de estado binarios. Microestructura de las aleaciones
9. Tratamientos térmicos

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Propiedades determinadas por la estructura.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Propiedades determinadas por la estructura.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	<b>Solificación.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Solificación.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	<b>solidificación</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Solificación.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4	<b>Principios de termodinámica de fases.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Estudio de Microestructuras de solidificación.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Principios de termodinámica de fases.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5	<b>Difusión.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Difusión.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6	<b>Cristales Reales.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Cristales Reales.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Evaluación solidificación, termodinámica de fases y difusión.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
7	<b>Cristales Reales.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Cristales Reales.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8	<b>Restauración y recristalización.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Restauración y recristalización.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
9	<b>Restauración y recristalización.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Microestructuras metales deformados y recocidos.</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Restauración y recristalización.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10	<b>Transformaciones de fase.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Transformaciones de fase.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Evaluación propiedades determinadas por la estructura, cristales reales, restauración y recristalización.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00

11	<b>Transformaciones de fase.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Transformaciones de fase.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
12	<b>Diagramas de equilibrio.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Diagramas de equilibrio.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13	<b>Diagramas de equilibrio.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Diagramas de equilibrio.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
14	<b>Tratamientos térmicos.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tratamientos térmicos.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Evaluación Prácticas y asistencia a clase.</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
15	<b>Ejercicios de tratamientos térmicos</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Microestructuras de tratamientos térmicos</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Ejercicios de tratamientos térmicos</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Evaluación de transformaciones de fase y tratamientos térmicos.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00
16	<b>Ejercicios de diagramas de equilibrio</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Ejercicios de diagramas de equilibrio</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Evaluación de diagramas de equilibrio.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00
17				<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final 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.

\* 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
6	Evaluación solidificación, termodinámica de fases y difusión.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	20%	5 / 10	CE23E CG7 CG6 CG10
10	Evaluación propiedades determinadas por la estructura, cristales reales, restauración y recristalización.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	20%	5 / 10	CE23E CG6 CG10
14	Evaluación Prácticas y asistencia a clase.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	20%	5 / 10	CE23E CG7 CG6 CG10
15	Evaluación de transformaciones de fase y tratamientos térmicos.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	20%	5 / 10	CE23E CG7 CG6 CG10
16	Evaluación de diagramas de equilibrio.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	20%	5 / 10	CE23E CG7 CG6 CG10

#### 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	03:00	100%	5 / 10	CE23E CG7 CG6 CG10

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria



Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE23E CG7 CG6 CG10

## 7.2. Criterios de evaluación

calificación de 5 puntos para aprobar las pruebas

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
diagramas binarios: Teoría y aplicaciones	Bibliografía	teoría y aplicaciones prácticas
Microscopios metalográficos	Equipamiento	Equipos para analizar las microestructuras de los metales.
AulaWeb	Recursos web	Herramienta web
Apuntes adaptados a la asignatura	Bibliografía	Metalurgia y propiedades de los metales no férreos y sus aleaciones.
Teams	Recursos web	Clases telemáticas

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura