



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y  
Energía

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**65001041 - Ingeniería de Materiales**

### PLAN DE ESTUDIOS

06TM - Grado en Ingeniería en Tecnología Minera

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	65001041 - Ingeniería de Materiales
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	06TM - Grado en Ingeniería en Tecnología Minera
<b>Centro responsable de la titulación</b>	06 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía
<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 Menendez Garcia	619_M3	francisco.menendez@upm.es	M - 14:00 - 16:00 X - 14:00 - 16:00
Jose Manuel Ruiz Roman (Coordinador/a)	213	josemanuel.ruizr@upm.es	Sin horario.

\* 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
- Tecnología De Materiales
- Química I
- Química II

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

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

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CG 1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Tecnología Minera.

CG 2 - Poseer capacidad para diseñar, analizar, calcular, proyectar, construir, mantener, conservar, explotar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de las Tecnologías Mineras, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas, incluyendo la función de asesoría en estos campos.

CG 3 - 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.

CG 5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG 6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional

CG 7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la ingeniería en tecnología minera en sus actividades profesionales.

F36 - Ingeniería de los materiales

F37 - Metalurgia y tratamiento de concentrados minerales, metales y aleaciones: Industria metalurgia férrea y no férrea, aleaciones especiales, ensayos metalotécnicos, etc

F39 - Tratamiento de superficies y soldaduras.

F40 - Ensayos y control de calidad de materiales metálicos y no metálicos, materiales cerámicos y plásticos.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA202 - Comprender los problemas que presenta el comportamiento en servicio de los materiales.

RA203 - Comprender los criterios de selección de los materiales de ingeniería.

RA201 - Comprender los principios básicos de las distintas técnicas de procesado de los materiales de ingeniería.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura pretende recoger los principios elementales de la Ingeniería de Materiales, basada en la utilización de los tratamientos térmicos, técnicas de procesado y comportamiento en servicio de los materiales y su selección.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la Ingeniería de Materiales
  - 1.1. El Sistema Fe-C
  - 1.2. Transformaciones de fase en los metales
  - 1.3. Cambios microestructurales y de propiedades en aleaciones Fe-C
  - 1.4. Curvas Temperatura-Tiempo-Transformación
2. Tratamientos Térmicos
  - 2.1. Recocido
  - 2.2. Temple
  - 2.3. Revenido
3. Tratamientos Isotérmicos
  - 3.1. Recocido Isotérmico
  - 3.2. Austempering
  - 3.3. Martempering
  - 3.4. Patentado
4. Aceros
  - 4.1. Aceros de Construcción
  - 4.2. Aceros Inoxidables
  - 4.3. Aceros de Herramientas
  - 4.4. Aceros con propiedades eléctricas y magnéticas
5. Conformado por moldeo
  - 5.1. Tipos Básicos de Moldeo
  - 5.2. Defectos en piezas moldeadas
6. Conformado por deformación plástica
  - 6.1. Deformación plástica en caliente
  - 6.2. Deformación plástica en frío
  - 6.3. Laminación
  - 6.4. Forja

- 6.5. Extrusión
- 7. Conformado por tecnología de partículas
  - 7.1. Fabricación de polvos
  - 7.2. Conformado
  - 7.3. Sinterización
- 8. Soldadura
  - 8.1. Métodos y control de uniones soldadas
  - 8.2. Metalurgia de la soldadura
- 9. Técnicas de Unión
  - 9.1. Unión mediante adhesivos
  - 9.2. Uniones Remachadas
  - 9.3. Uniones mediante tornillos
- 10. Comportamiento en Servicio
  - 10.1. Fractura y Fatiga
  - 10.2. Corrosión
  - 10.3. Desgaste
- 11. Selección de Materiales
  - 11.1. Concepto de Diseño
  - 11.2. Criterios de Selección de Materiales
  - 11.3. Ejercicios prácticos de selección de materiales

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	<b>Tema 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	<b>Tema 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4	<b>Tema 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas de Metalografía</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5	<b>Tema 2</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 2</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7	<b>Tema 4</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 4</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8	<b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 4: Metalografía</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4: Metalografía</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
9	<b>Tema 5</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 6</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 5</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 6</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	

10	<b>Tema 7</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 7</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
11	<b>Tema 8</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 8</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
12	<b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 9</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 9</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13	<b>Tema 10</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 10</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
14	<b>Tema 10</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 10</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Examen evaluación continua de Comportamiento en Servicio</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
15	<b>Tema 11</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 11</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
16				<b>Examen Evaluación continua temas 1 al 6</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
17				<b>Examen final de la asignatura</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
14	Examen evaluación continua de Comportamiento en Servicio	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	02:00	50%	5 / 10	F36 F39 F40 CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 7
16	Examen Evaluación continua temas 1 al 6	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	F37 CG 1 CG 3 CG 5 CG 6 F36 F39

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	F36 F39 F37 F40 CG 1 CG 2 CG 3 CG 5 CG 6 CG 7

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

El sistema de evaluación continua se aplicará con carácter general a todos los estudiantes.

Evaluación continua: la calificación final de la asignatura se obtendrá como suma ponderada de las pruebas y controles de asistencia que les sean realizadas a lo largo del cuatrimestre junto con los ejercicios de prácticas.

Evaluación final: La calificación final de la asignatura será la obtenida en el examen final de la asignatura.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes de la asignatura Ingeniería de Materiales	Bibliografía	Ruiz-Román J.M., Cambroner L.E.G., Ruiz-Prieto, J.M.
Ciencia e Ingeniería de Materiales. Metalurgia Física	Bibliografía	Pero-Sanz Elorz, Ed. Dossat (1992)
Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales	Bibliografía	William D. Callister Jr. Ed. Reverté
Engineering Materials I y II	Bibliografía	Ashby and Jones, Pergamon Press.
Moodle de la asignatura	Recursos web	
Laboratorio de Investigaciones Metalográficas	Equipamiento	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

En caso de tener que impartir docencia no presencial se utilizará la plataforma TEAMS para la impartición de las clases y tutorías. Las tutorías pueden ser acordadas con el profesor mediante correo electrónico.