



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**55001029 - Ciencia de materiales**

### PLAN DE ESTUDIOS

05IQ - Grado En Ingenieria Quimica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - 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.....                               | 5  |
| 7. Actividades y criterios de evaluación.....    | 9  |
| 8. Recursos didácticos.....                      | 10 |

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Nombre de la asignatura</b>     | 55001029 - Ciencia de materiales                         |
| <b>No de créditos</b>              | 4.5 ECTS   |
| <b>Carácter</b>                    | Obligatoria  |
| <b>Curso</b>                       | Segundo curso  |
| <b>Semestre</b>                    | Tercer semestre  |
| <b>Período de impartición</b>      | Septiembre-Enero   |
| <b>Idioma de impartición</b>       | Castellano   |
| <b>Titulación</b>                  | 05IQ - Grado en ingeniería química                       |
| <b>Centro en el que se imparte</b> | 05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales |
| <b>Curso académico</b>             | 2018-19  |

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

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

- Física general I
- Química I
- Física general II

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

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

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE 9 - 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

CG 1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industria

CG 2 - Poseer la capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

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

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA92 - Elegir la aleación más adecuada para cada aplicación.

RA93 - Sugerir el estado metalúrgico más conveniente para cada uso Leer con provecho literatura técnica sobre Metalurgia de modo que pueda profundizar los conocimientos adquiridos en el curso.

RA254 - Sugerir el estado del material más conveniente para cada uso

RA228 - 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-CFe<sub>3</sub>
      - 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 presencial en aula  | Actividad presencial en laboratorio   | Otra actividad presencial | Actividades de evaluación |
|-----|---|---|---------------------------|---------------------------|
| 1   | <p><b>Presentación de la asignatura</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Materiales Metálicos. Fundamentos. Cristalografía</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Materiales Metálicos. Fundamentos. Cristalografía</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  |   |                           |                           |
| 2   | <p><b>Materiales Metálicos. Fundamentos. Defectos en cristales reales</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Materiales Metálicos. Fundamentos. Fases de las aleaciones metálicas</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Materiales Metálicos. Fundamentos. Difusión. Transformaciones de fases</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>    |   |                           |                           |
| 3   | <p><b>Materiales Metálicos. Fundamentos. Difusión. transformaciones de fases</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Materiales Metálicos. Fundamentos. Diagramas binarios de equilibrio</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Materiales Metálicos. Fundamentos. Diagramas binarios de equilibrio</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p><b>Práctica 1: Serie Galvánica</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |                           |                           |
| 4   | <p><b>Materiales Metálicos. Fundamentos. Diagramas binarios de equilibrio</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Materiales Metálicos. Caracterización mecánica</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>  |   |                           |                           |

|   |   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
|   | <p><b>Materiales Metálicos. Caracterización mecánica</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>   |  |  |  |
| 5 | <p><b>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros. Diagrama Fe-CFe3</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros. Constituyentes</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros. Transformaciones isotérmicas. TTT y CCT</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>                               |  |  |  |
| 6 | <p><b>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros. Transformaciones isotérmicas. TTT y CCT</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros. Transformaciones isotérmicas. TTT y CCT</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros. Tratamientos térmicos</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p><b>Práctica 2: Caracterización mecánica</b><br/>Duración: 02:00<br/>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> |  |  |
| 7 | <p><b>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros. Tratamientos térmicos</b><br/>Duración: 00:50<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros. Tratamientos térmicos</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros. Tratamientos térmicos</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>                                    |  |  |  |
| 8 | <p><b>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros de construcción</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros de herramientas</b><br/>Duración: 00:50<br/>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Materiales Metálicos. Aleaciones Férrreas. Aceros inoxidables</b></p>  |  |  | <p><b>PEC1</b><br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación continua<br/>Duración: 02:00</p> |



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

|    |  |  |  |   |
|----|--|--|--|---|
|    | <p><b>Otros materiales. Poliméricos</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>   |  |  |   |
| 14 | <p><b>Otros materiales. Poliméricos</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Otros materiales. Materiales compuestos</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Otros materiales. Materiales compuestos</b><br/>Duración: 00:50<br/>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> |  |  |   |
| 15 |  |  |  | <p><b>FINAL ENERO</b><br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación sólo prueba final<br/>Duración: 02:00</p> <p><b>PEC2</b><br/>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br/>Evaluación continua<br/>Duración: 02:00</p> |
| 16 |  |  |  |   |
| 17 |  |  |  |   |

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

## 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               |
|------|-------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--------------------------------------|
| 8    | PEC1        | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00    | 50%             | 3.5 / 10    | CG 1<br>CG 2<br>CG 3<br>CG 6<br>CE 9 |
| 15   | PEC2        | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00    | 50%             | 5 / 10      | CG 3<br>CG 6<br>CE 9<br>CG 1<br>CG 2 |

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas               |
|-----|-------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--------------------------------------|
| 15  | FINAL ENERO | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00    | 100%            | 5 / 10      | CG 1<br>CG 2<br>CG 3<br>CG 6<br>CE 9 |

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas               |
|-------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--------------------------------------|
| FINAL JULIO | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00    | 100%            | 5 / 10      | CG 1<br>CG 2<br>CG 3<br>CG 6<br>CE 9 |

## 7.2. Criterios de evaluación

La asignatura consta de dos PEC según calendario. El alumno debe obtener un 3.5 mínimo en la PEC1 para poder presentarse a la segunda PEC en la que requerirá una nota mínima de 5. La nota promedio de las dos PEC será la nota obtenida por el alumno a la que se sumará la nota obtenida en los cuestionarios de prácticas siempre y cuando  $(PEC1 + PEC2)/2 \geq 4.5$ .

Los alumnos que no opten por evaluación continua y los que no superen la PEC1 deberán presentarse al examen final de enero.

Para optar por evaluación continua es suficiente con presentarse a la PEC1.

Los alumnos que no aprueben la asignatura en enero, tanto por evaluación continua como por el examen final, deberán presentarse al examen final de julio, 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.

En cada una de las prácticas los alumnos deberán responder a un cuestionario tipo test. La calificación máxima que se puede obtener en el conjunto de todos los cuestionarios de 1 punto. Esta calificación de prácticas solo será considerada en el caso de que la nota de teoría sea mayor o igual que 4.5.

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

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre   | Tipo         | Observaciones        |
|--|--------------|----------------------|
| Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros (7ª ed.)<br>James F. Shakelford. Pearson, 2010 | Bibliografía | Texto básico         |
| 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 |
| Ingeniería y ciencia de los materiales metálicos.V.Blázquez, V.Lorenzo y B. del Rio. (2014) Sección de Publicaciones de la ETSII | Bibliografía | Texto básico           |
| Apuntes Otras aleaciones   | Otros        | Disponibles en aulaweb |