



POLITÉCNICA

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

55000649 - Ciencia de los materiales

PLAN DE ESTUDIOS

05IR - Grado en Ingeniería de Organización

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - 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	5
7. Actividades y criterios de evaluación	8
8. Recursos didácticos	11

1. Datos descriptivos

1.1 Datos de la asignatura

Nombre de la Asignatura	55000649 - Ciencia de los materiales
Nº de Créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05IR - Grado en Ingeniería de Organización
Centro en el que se imparte	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso Académico	2017-18

2. Profesorado

2.1 Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías*
Vicente Lorenzo Esteban (Coordinador/a)	Siderurgia	vicente.lorenzo@upm.es	J - 10:00 - 12:00 J - 16:00 - 17:30 V - 10:00 - 12:30
Miguel Panizo Laiz		miguel.panizo.laiz@upm.es	J - 09:30 - 12:30 V - 09:30 - 12:30

* 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 I
- Física II
- Química

3.2 Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Manejar aplicaciones informáticas que permitan realizar cálculos técnicos sencillos

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE10 - Conocimientos de los fundamentos de ciencia de materiales.

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

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 al cursar la asignatura

RA59 - Sugerir el estado más conveniente para su uso

RA58 - Leer con provecho literatura técnica sobre Ciencia de Materiales

RA57 - Elegir el material adecuado para cada aplicación

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1 Descripción de la asignatura

Como la mayoría de las asignaturas relacionadas con el área de la Ingeniería y Ciencia de los Materiales, esta se apoya en el principio fundamental "la estructura de un material determina sus propiedades". Así, en el primer módulo del programa se describe la estructura de los materiales a escala de los nanómetros, sus propiedades más relevantes de cara a las aplicaciones estructurales y se analizan las relaciones entre la estructura y alguna de las propiedades. En el segundo módulo, además de presentar nuevos parámetros estructurales, se estudian los principios generales que controlan las transformaciones de fase en los materiales. Este estudio es de interés para comprender el modo en que estas transformaciones permiten adaptar la estructura de los materiales para las diferentes etapas su procesado y para sus aplicaciones finales. En el tercer módulo del texto, se aplican los conceptos introducidos en los dos primeros módulos a la descripción de los materiales más utilizados y a describir sus aplicaciones más relevantes. Para finalizar el curso, en el cuarto módulo se describe de forma introductoria una metodología para la selección sistemática de materiales.

De acuerdo con este esquema, el temario de la asignatura es el siguiente:

5.2 Temario de la asignatura

1. Módulo 0: Información general sobre la asignatura
2. Módulo 1: Fundamentos
 - 2.1. Materiales para Ingeniería
 - 2.2. Estructura cristalina
 - 2.3. Defectos en cristales. Materiales no cristalinos
 - 2.4. Propiedades de materiales
3. Módulo 2: Transformaciones de fase
 - 3.1. Difusión
 - 3.2. Diagramas de fase
 - 3.3. Cinética de las transformaciones de fase y tratamientos térmicos
4. Materiales y sus aplicaciones
 - 4.1. Materiales metálicos
 - 4.2. Materiales cerámicos
 - 4.3. Polímeros
 - 4.4. Materiales compuestos
5. Módulo 4: principios de la selección de materiales

6. Cronograma

6.1 Cronograma de la asignatura*

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades de Evaluación
1	<p>Tema 1 Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2.1 Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2.2: cristales metálicos Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Tema 2.2: cristales no metálicos y caracterización Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas estructuras cristalinas Duración: 00:50 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 2.3: defectos en cristales Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Cuestionario EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:10</p>
3	<p>Tema 2.3: defectos en cristales Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas defectos en cristales Duración: 00:50 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 2.3: propiedades de los materiales Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 1: conformación por moldeo Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
4	<p>Tema 2.3: propiedades de los materiales Duración: 02:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Cuestionario EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:10</p>
5	<p>Problemas sobre propiedades de los materiales Duración: 01:40 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 3.1: difusión Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Cuestionario EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:10</p>

6	<p>Tema 3.2: diagramas de fase Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 2: termopares y diagramas de fase Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Prueba de Evaluación Continua 1 EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 02:00</p>
7	<p>Problemas sobre diagramas de fase Duración: 00:50 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 3.3: Cinética de transformaciones de fase y tratamientos térmicos Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Cuestionario EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 00:10</p>
8	<p>Tema 3.3: Cinética de transformaciones de fase y tratamientos térmicos Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas sobre cinética y tratamientos térmicos Duración: 00:50 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 4.1: materiales metálicos Duración: 00:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Cuestionario EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 00:10</p>
9	<p>Tema 4.1: materiales metálicos Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p>Tema 4.1: materiales metálicos Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas sobre materiales metálicos Duración: 00:50 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 4.2: materiales cerámicos Duración: 00:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 3: metalografía Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Cuestionario EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 00:10</p>
11	<p>Tema 4.2: materiales cerámicos Duración: 00:50 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4.3: polímeros Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Prueba de Evaluación Continua 2 EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 02:00</p>
12	<p>Tema 4.4: materiales compuestos Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas sobre materiales no metálicos Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Cuestionario EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 00:10</p>

13	<p>Tema 5: principios de selección de materiales Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas de selección de materiales Duración: 00:50 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14				
15				<p>Prueba de Evaluación Continua 3 EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 02:00</p>
16				
17				<p>Examen Final EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación sólo prueba final Duración: 02:00</p>

* 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
2	Cuestionario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	3.6%	/ 10	CG1 CE10
4	Cuestionario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	3.6%	/ 10	CG1 CE10
5	Cuestionario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	3.6%	/ 10	CG1 CE10
6	Prueba de Evaluación Continua 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	/ 10	CG6 CG1 CE10 CG2 CG3
7	Cuestionario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	3.6%	/ 10	CG1 CE10
8	Cuestionario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	3.6%	/ 10	CE10 CG1
10	Cuestionario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	3.6%	/ 10	CG1 CE10
11	Prueba de Evaluación Continua 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	/ 10	CG6 CG1 CE10 CG2 CG3

12	Cuestionario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	3.6%	/ 10	CG1 CE10
15	Prueba de Evaluación Continua 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	/ 10	CG6 CG1 CE10 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%	/ 10	CG6 CG1 CE10 CG2 CG3

7.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2 Criterios de Evaluación

La evaluación se realizará en base a los siguientes elementos:

1) Calificación de prácticas (CP):

Al comenzar cada una de las prácticas, los alumnos deberán responder a una serie de cuestiones de respuesta alternativa relativas al guión de la misma. La calificación máxima que se puede obtener en el conjunto de todos los cuestionarios es de 1 punto. Tal como se indica más adelante, esta calificación de prácticas solo será considerada en el caso de que la nota de teoría resulte ser mayor o igual que cuatro.

2) Evaluación continua (EC):

A lo largo del curso, se realizarán tres pruebas de evaluación en las fechas previstas en Proyecto de Organización Docente. Las materias a evaluar en cada una de estas pruebas son los contenidos del módulo 1 del programa en la 1ª prueba, los del módulo 2 en la 2ª y los del 3 en la 3ª. Las pruebas, que tendrán una duración de una hora y media, consistirán en la resolución de ejercicios análogos a los que se propusieron en cursos

anteriores. Para la resolución de estos ejercicios se podrá consultar un libro de texto de Ciencia de Materiales (las fotocopias de libros son ilegales) y cualquier otro material escrito que explícitamente se indique. Además, después de finalizar cada una de los temas del programa, se plantearán en el aula cuestionarios de respuesta alternativa relativos a la teoría de la asignatura con una duración aproximada de 10-15 minutos. Las fechas de realización de estos cuestionarios, que no se anunciarán con antelación, vendrán fijadas por el ritmo de desarrollo de la asignatura. La nota de la evaluación continua, sobre un total de 10 puntos, se calculará como el promedio de la media de las calificaciones obtenidas en las tres pruebas de evaluación ponderada por 0,75 y la media de las calificaciones de los cuestionarios ponderada por 0,25.

3) Examen final (EF):

Los exámenes finales ordinarios y extraordinarios de la asignatura constarán de un cuestionario de respuesta alternativa y de tres ejercicios. La duración total del examen será de 2 horas. El cuestionario será similar a los planteados en clase y constará de preguntas relativas a las prácticas de laboratorio y a la materia impartida en las clases de teoría. La puntuación máxima de este cuestionario es 2,5 puntos. El primero de los ejercicios tratará sobre el módulo 1 del programa, el segundo lo hará sobre el módulo 2 y el tercero, sobre los módulos 3 y 4. Los tres ejercicios constarán de un total de quince apartados con una puntuación de 0,5 puntos por apartado. Por tanto, la puntuación máxima de los ejercicios será de 7,5 puntos. Para la resolución de estos ejercicios se podrá consultar un libro de texto de Ciencia de Materiales y cualquier otro material escrito que explícitamente se indique.

La calificación final de la asignatura se obtendrá a partir de los resultados anteriores siguiendo el procedimiento que se detalla a continuación:

$$\text{Nota de teoría (NT)} = \text{máx.}(\text{EC}, \text{EF})$$

Nota de teoría y prácticas (NTP):

Si $\text{NT} > 4$:

$$\text{NTP} = \text{mín}(10, \text{NT} + \text{CP})$$

en caso contrario:

$$\text{NTP} = \text{NT}$$

Nota final:

Si se han realizado todas las prácticas o se ha superado el examen de prácticas:

Nota final = NTP

en caso contrario:

Nota final = $\min(NTP, 4)$

Los criterios para la evaluación extraordinaria son coincidentes con los de la ordinaria si más que cambiar la nota del examen ordinario por la del extraordinario.

8. Recursos didácticos

8.1 Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros (7ª ed.) 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 la página web http://siderurgia.etsii.upm.es/