



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

53001426 - Materiales Metálicos para la Industria Química

PLAN DE ESTUDIOS

05BC - Master Universitario en Ingeniería Química

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	9
7. Recursos didácticos.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001426 - Materiales Metálicos para la Industria Química
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BC - Master Universitario en Ingeniería Química
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Milagrosa Gonzalez Fernandez De Castro (Coordinador/a)	Siderurgia	m.gonzalez@upm.es	Sin horario. 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. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CE9 - Gestionar la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica, atendiendo a la transferencia de tecnología y los derechos de propiedad y de patentes.

CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental.

CG2 - Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.

CG3 - Dirigir y gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos en el ámbito de la ingeniería química y los sectores industriales relacionados.

CG6 - Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental

3.2. Resultados del aprendizaje

RA154 - Sugerir el estado del material más conveniente para cada uso

RA155 - Sugerir el estado del material más conveniente para cada uso
Leer con provecho literatura técnica sobre Ciencia de Materiales de modo que se pueda profundizar los conocimientos adquiridos en el curso conveniente para cada uso

RA92 - Identifica y valora problemas éticos durante la resolución de casos de estudio

RA93 - Diseña una estrategia de gestión del conocimiento para una organización tecnológica

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

4.2. 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-CFe₃
 - 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

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

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

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

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

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

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. 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	CG6 CG1 CG2 CE9 CG3
15	PEC2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3.5 / 10	CG6 CG1 CG2 CE9 CG3

6.1.2. 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	CG6 CG1 CG2 CE9 CG3

6.1.3. 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	CG1 CG2 CE9 CG3

6.2. 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 junio.

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

Los alumnos que no aprueben la asignatura en junio, 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.

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.

7. Recursos didácticos

7.1. 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 aulaweb
Ingeniería y ciencia de los materiales metálicos. V. Blázquez, V. Lorenzo y B. del Río. (2014) Sección de Publicaciones de la ETSII	Bibliografía	Texto básico
Apuntes Otras aleaciones	Otros	Disponibles en aulaweb