

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2019/2020

Identificación y características de la asignatura											
Código	502653		Créditos ECTS				6				
Denominación (español)	Tecnología y Aplicaciones de los Materiales Metálicos										
Denominación (inglés)	Technology and Applications of the Metallic Materials										
Titulaciones	Grado en Ingeniería de Materiales										
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales										
Semestre	6º	Carácter	Obligatoria								
Módulo	Tecnología Específica de Materiales										
Materia	Tecnología y Aplicaciones de los Materiales										
Profesor/es											
Nombre	Despacho		Correo-e			Página web					
Manuel Alfaro Domínguez	B0.10		malfaro@unex.es			http://www.unex.es/investigacion/grupos/aca					
Área de conocimiento	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica										
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales										
Profesor coordinador (si hay más de uno)											
Competencias* (ver tabla en http://bit.ly/competenciasGrados)											
Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias Específicas FB	Marcar con una "X"	Competencias Específicas CRI	Marcar con una "X"	Competencias Específicas TE	Marcar con una "X"
CB1	X	CG1		CT1	X	CEFB1		CECRI1		CETE1	X
CB2	X	CG2	X	CT2	X	CEFB2		CECRI2		CETE2	X
CB3	X	CG3	X	CT3	X	CEFB3		CECRI3		CETE3	X
CB4	X	CG4	X	CT4	X	CEFB4		CECRI4		CETE4	X
CB5	X	CG5	X	CT5	X	CEFB5		CECRI5		CETE5	X
		CG6	X	CT6	X	CEFB6		CECRI6		CETE6	X
		CG7	X	CT7	X			CECRI7		CETE7	X
		CG8		CT8	X			CECRI8		CETE8	X
		CG9		CT9	X			CECRI9		CETE9	X
		CG10	X	CT10	X			CECRI10		CETE10	X
		CG11						CECRI11		CETE11	X
		CG12	X					CECRI12		CETFG	
Contenidos											

*Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Breve descripción del contenido*
<p>Aleaciones férricas: Aceros y fundiciones. Aleaciones no férricas. Conformación de metales.</p> <p>Tratamientos térmicos, termomecánicos y termoquímicos. Tratamientos superficiales. Modos de reforzamiento y endurecimiento de metales y aleaciones. Materiales compuestos de matriz metálica. Recubrimientos metálicos.</p>
Temario de la asignatura
<p>Denominación del tema 1: Estructura y propiedades de los materiales metálicos (8 horas)</p> <p>Contenidos del tema 1:</p> <p>Teoría (2 horas):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Estructura 1.2. Propiedades físicas y químicas 1.3. Propiedades mecánicas 1.4. Procesos generales metalúrgicos <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 1:</p> <p>Prácticas de laboratorio (6 horas):</p> <p>L1. Determinación de la microestructura de un material metálico mediante el microscopio óptico metalográfico</p> <p>L2. Determinación de la microestructura de un material metálico mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) y de transmisión (TEM)</p>
<p>Denominación del tema 2: Materiales metálicos férricos (8 horas)</p> <p>Contenidos del tema 2:</p> <p>Teoría (5 horas):</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Clasificación de los productos siderúrgicos 2.2. Siderurgia 2.3. Prerreducidos y fundiciones 2.4. Aceros <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 2:</p> <p>Prácticas de laboratorio (3 horas)</p> <p>L3. Análisis cuantitativo de Carbono y Azufre y elementos de aleación en aceros y fundiciones</p>
<p>Denominación del tema 3: Materiales metálicos no férricos (5 horas)</p> <p>Contenidos del tema 3:</p> <p>Teoría (5 horas):</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Metales ligeros 3.2. El cobre y sus aleaciones 3.3. Níquel y cobalto 3.4. Plomo, estaño, cinc y mercurio 3.5. Metales nobles, refractarios y tierras raras
<p>Denominación del tema 4: Tratamientos termoquímicos (6 horas)</p> <p>Contenidos del tema 4:</p> <p>Teoría (3 horas):</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Endurecimiento superficial por modificación de la composición de la superficie 4.2. Endurecimiento superficial por tratamiento térmico <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 4:</p> <p>Prácticas de laboratorio (3 horas)</p> <p>L4. Análisis cualitativo y cuantitativo de la composición química de la superficie de un material metálico por las técnicas de Espectroscopía Fotoelectrónica de Rayos X (XPS) y Detección de Iones Secundarios mediante Espectrometría de Masas por Tiempo de Vuelo (TOF_SIMS)</p>

Denominación del tema 5: **Conformación de metales (5 horas)**
 Contenidos del tema 5:
 Teoría (5 horas)
 5.1. Metalurgia de los procesos de conformado en caliente
 5.2. Metalurgia de los procesos de conformado en frío
 5.3. Metalurgia de polvos
 5.4. Mecanizado
 5.5. Mecanizado electroquímico
 5.6. Avances en procesos de conformado

Denominación del tema 6: **Comportamiento en servicio (15,5 horas)**
 Contenidos del tema 6:
 Teoría (5 horas):
 6.1. Deterioro por oxidación y corrosión
 6.2. Protección de materiales metálicos. Procesamiento de superficies. Recubrimientos
 6.3. Fallos y Defectos de los materiales metálicos
 Descripción de las actividades prácticas del tema 6:
 Prácticas de laboratorio (10,5 horas) :
 L5. Análisis semicuantitativo de la composición química de un material metálico por las técnicas de Difracción de Rayos X (XRD), Microscopía Electrónica de Barrido y Espectroscopía de Rayos X de Dispersión de Energías (EDX) y por Fluorescencia de Rayos X (XRF)
 L6. Análisis de fallos y defectos de un material metálico por el ensayo de ultrasonidos
 L7. Análisis de fallos y defectos de un material metálico por el ensayo de líquidos penetrantes

Denominación del tema 7: **Materiales compuestos de matriz metálica (2 horas)**
 Contenidos del tema 7:
 Teoría (2 horas):
 7.1. Matrices
 7.2. Refuerzos
 7.3. Tipos de materiales compuestos de matriz metálica según el refuerzo

Actividades formativas*

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	21	2		6				13
2	22	5		3				14
3	18,5	5					1,5	12
4	17	3		3				11
5	18	5						13
6	35,5	5		10,5			1,5	18,5
7	5	2						3
Evaluación **	13	3						10
TOTAL	150	30		22,5			3	94,5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).
 PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
 LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)
 ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)
 SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

** Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes*

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos	X
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos	X
3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes	X
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos	X
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante	X
6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo	X
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos	X
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.	X
9. Visitas técnicas a instalaciones	X

En las clases de **grupo grande** se llevarán a cabo lecciones y discusiones teóricas y resolución de problemas y supuestos teórico-prácticos.

Los **seminarios y prácticas de laboratorio** se celebrarán dentro del espacio recogido en el horario para este tipo de actividades, y su calendario previsto será incluido en la agenda del semestre.

Resultados de aprendizaje*

El alumno adquirirá una visión avanzada sobre los materiales metálicos. Conocerá los principales materiales metálicos, féreos y no féreos, empleados industrialmente, así como sus tratamientos térmicos. Asimismo, el alumno tendrá los conocimientos suficientes para poder realizar la selección de un material metálico para un uso concreto.

Sistemas de evaluación*

Criterios de evaluación

Se evaluará la asignatura de acuerdo a los siguiente criterios:

CE1. Dominio de los contenidos teóricos de la asignatura.

Relacionado con las competencias CB1, CB5, CG3, CT1, CETE1-CETE11.

CE2. Conocimiento de los procedimientos prácticos relacionados con la materia.

Relacionado con las competencias CB2, CB5, CG4, CT2, CETE1-CETE11.

CE3. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de cuestiones de tipo práctico.

Relacionado con las competencias CB3, CB5, CT4, CETE1-CETE11.

CE4. Dominio de herramientas informáticas y de laboratorio relacionadas con la materia.

Relacionado con las competencias CB5, CT5, CETE1-CETE11.

CE5. Capacidad para comunicar y transmitir los conocimientos en un lenguaje técnico

apropiado, oral y escrito, dentro del campo de la tecnología mecánica.
Relacionado con las competencias CB4, CB5, CT3, CT7, CETE1-CETE11.
CE6. Adquisición de destrezas relacionadas con la realización de un proyecto basado en un caso real.
Relacionado con las competencias CB2, CB5, CG2-CG7, CG10, CG12 CT6, CT8-CT10, CETE1-CETE11.

Actividades de evaluación

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

	Rango establecido	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%–80%	70 %	70 %	80 %
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%–50%	10 %	10 %	10 %
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%–50%	10 %	10 %	10 %
4. Participación activa en clase.	0%–10%	5 %	5 %	
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%–10%	5 %	5 %	

Descripción de las actividades de evaluación

Las actividades de evaluación citadas anteriormente se evaluarán mediante los siguientes criterios:

AE1. PRUEBA ESCRITA (Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios)

Se realizará en el periodo destinado para exámenes, teniendo una aportación a la calificación global de las cinco actividades de evaluación expuestas en la anterior tabla del 70%. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación de al menos 5 puntos sobre 10 en esta actividad de evaluación. Esta actividad es RECUPERABLE en la convocatoria extraordinaria, es decir podrá ser realizada en la convocatoria extraordinaria. Esta prueba escrita del examen final teórico, tanto de la convocatoria ordinaria como extraordinaria constará de 10 preguntas, 2 de tipo conceptual, 1 problema y 7 de tipo test con opciones múltiples, todas las preguntas serán evaluadas con la misma puntuación (1 punto). En las preguntas de tipo test las contestadas mal o no contestadas no puntúan negativamente. A lo largo del curso académico (en el segundo semestre, aproximadamente en la primera semana de abril de 2017) se realizará un único examen parcial teórico escrito que no será obligatorio y tendrá carácter eliminatorio sólo para la convocatoria ordinaria, correspondiente a los temas 1, 2, 3, y 4 el cual constará de 10 preguntas, 2 de tipo conceptual, 1 problema y 7 de tipo test con opciones múltiples, todas las preguntas serán evaluadas con la misma puntuación (1 punto). En las preguntas de tipo test las contestadas mal o no contestadas no puntúan negativamente. Para poder eliminar la materia de los temas 1 al 4, se exige una calificación mínima de 5 puntos sobre 10. En el caso de que se elimine la materia de los temas 1 al 4, la calificación obtenida en el examen parcial escrito supondrá el 65 % de la calificación del examen final teórico escrito de la convocatoria ordinaria, este examen final teórico escrito de la convocatoria ordinaria en caso de eliminarse la materia de los temas 1 al 4, se realizará únicamente de los

temas 5 al 7. En el caso de no eliminarse la materia de los temas 1 al 4 del examen parcial escrito, se tendría que realizar el examen final teórico escrito de la convocatoria ordinaria de los temas 1 al 7.

AE2. PRÁCTICAS DE LABORATORIO (Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, seminarios, etc.) La asistencia y participación activa en las prácticas de laboratorio, prácticas de campo o visitas a empresas y seminarios será valorada con un 10% de la calificación final. La asistencia a dichas sesiones no es obligatoria. Esta actividad está considerada como NO RECUPERABLE, es decir, no podrá ser realizada en la convocatoria extraordinaria. No obstante, la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria será sumada, si es el caso, a la nota final de la convocatoria extraordinaria.

AE3. TAREAS DE SEGUIMIENTO (Resolución y entrega de actividades: casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc., individualmente y/o en grupo (GG, S, L, ECTS)) Se propondrán una serie de tareas por cada uno de los bloques temáticos, siendo la aportación total de esta actividad un 10% de la calificación final. La asistencia a dichas sesiones no es obligatoria. Esta actividad está clasificada como NO RECUPERABLE, es decir, no podrá ser realizada en la convocatoria extraordinaria. No obstante, la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria será sumada, si es el caso, a la nota final de la convocatoria extraordinaria.

Para aprobar la asignatura, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, será necesario obtener un mínimo de 5 puntos, en la calificación global de las cinco actividades de evaluación expuestas en la anterior tabla y de acuerdo con los criterios anteriormente expuestos. La nota que figurará en el acta correspondiente si el alumno no aprueba por no alcanzar el mínimo obligatorio de 5 puntos será la calificación numérica que se obtenga de acuerdo con los criterios anteriormente expuestos.

La evaluación global tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II. Constará de las siguientes pruebas:

Prueba escrita. Constará de 10 preguntas del temario de la asignatura, 2 de tipo conceptual, 1 problema y 7 de tipo test con opciones múltiples, todas las preguntas serán evaluadas con la misma puntuación (1 punto). En las preguntas de tipo test las contestadas mal o no contestadas no puntúan negativamente. Esta prueba tendrá un peso del 80 % en la calificación final.

Prueba de prácticas de laboratorio. Explicación escrita por parte del estudiante de una práctica de laboratorio del temario de la asignatura. Esta prueba tendrá un peso del 10 % en la calificación final.

Prueba de entrega de un trabajo individual. Entrega de un trabajo individual en formato pdf, sobre algún aspecto relacionado con los contenidos de la asignatura, bien de lo que figura en los temas de estudio o en las prácticas de laboratorio. En cuanto a la valoración, tendrá en cuenta la originalidad, la actualidad, la exposición escrita realizada, los recursos utilizados en la elaboración, su contenido y la presentación del mismo en formato PowerPoint que tendría que realizar el estudiante de forma oral durante 10 minutos, el día de la fecha de realización de la evaluación global. Tanto el trabajo en formato pdf como en formato PowerPoint tendrían que ser enviados por correo electrónico al Profesor 10 días antes de la fecha de realización de

la prueba global. Esta prueba tendrá un peso del 10 % en la calificación final.

Para aprobar la asignatura, mediante la evaluación global, será necesario obtener un mínimo de 5 puntos en la misma.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

- B1. Metalurgia General. Morral, F.R. Jimeno, E. Molera, P. Ed. Reverté, 1985.
 B2. Metalurgia General. Rovira A. Ed. Dossat, 1982.

Bibliografía complementaria

- C1. Tecnología de Materiales. Puértolas, J. A. Ríos, R. Castro, M. y Casals, J. M. Ed. Síntesis, 2009.
 C2. Tecnología de Superficies en Materiales. Puértolas, J. A. Ríos, R. Castro, M. y Casals, J. M. Ed. Síntesis, 2010.
 C3. Fundamentos del Tratamiento y Protección de Superficies Metálicas. Gabe, D.R. Ed. Alhambra, 1975.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- O1. Campus virtual de la Universidad de Extremadura: <http://www.cvuex.es>
 O2. Página web Plataforma de e-learning en Tecnologías del acero: <http://www.steeluniversity.org>
 O3. Página web Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas: <http://www.cenim.csic.es>
 O4. Página web Servicios de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Extremadura:
http://investigalia.unex.es/#!/page36.do?link=oln266.redirect&acond12=es_es&rcond3.att2=12_12&kcond92.att3=12_12