

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2017-2018

Identificación y características de la asignatura												
Código	501111					Créditos ECTS	6					
Denominación (español)	Ingeniería de Materiales											
Denominación (inglés)	Materials Engineering											
Titulaciones	Grado en Ingeniería Mecánica (rama Industrial) Grado en Ingeniería Eléctrica (rama Industrial) (Carácter optativo)											
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales											
Semestre	5	Carácter	Obligatorio									
Módulo	Tecnologías Específicas											
Materia	Ingeniería de Materiales											
Profesor/es												
Nombre	Despacho	Correo-e					Página web					
M <sup>a</sup> Ángeles Díaz Díez	B.0.9	marangel@unex.es					http://campusvirtual.unex.es					
Antonio Macías García	B.0.7	amacgar@unex.es										
Pedro Miranda González	B.0.15	pmiranda@unex.es										
Área de conocimiento	Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica											
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales											
Profesor coordinador (si hay más de uno)	M <sup>a</sup> Ángeles Díaz Díez											
Competencias (ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasGrados">http://bit.ly/competenciasGrados</a> )												
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	X	CT1	X	CEFB1		CECRI1		CETE1		
CB2	X	CG2	X	CT2	X	CEFB2		CECRI2		CETE2		
CB3	X	CG3	X	CT3	X	CEFB3		CECRI3		CETE3		
CB4	X	CG4	X	CT4	X	CEFB4		CECRI4		CETE4		
CB5	X	CG5	X	CT5	X	CEFB5		CECRI5		CETE5		
		CG6	X	CT6	X	CEFB6		CECRI6		CETE6		
		CG7	X	CT7	X			CECRI7		CETE7	X	
		CG8	X	CT8	X			CECRI8		CETE8		
		CG9	X	CT9	X			CECRI9		CETE9		
		CG10	X	CT10	X			CECRI10		CETE10		
		CG11	X					CECRI11		CETE11		
		CG12	X					CECRI12		CETFG		
Contenidos												
Breve descripción del contenido												
El campo de la Ciencia e Ingeniería de materiales es una verdadera combinación de estudios científicos, básicos y de práctica ingenieril. Estrictamente hablando la ciencia de materiales incluye el estudio de las relaciones que existen entre las estructuras y las propiedades de los materiales. En contraste, la ingeniería de materiales, partiendo de las correlaciones estructura-												

propiedades, aborda el aspecto de aplicación de los materiales, la selección del material adecuado para cada aplicación así como los aspectos de degradación ambiental. Los contenidos a abordar en esta asignatura son: Aleaciones férreas y no férreas. Materiales cerámicos y vidrios. Materiales poliméricos. Materiales compuestos. Comportamiento mecánico. Degradación de materiales. Selección de materiales.

### **Temario de la asignatura**

**Denominación del tema 1:** La Ciencia e Ingeniería de Materiales.

**Contenidos del tema 1:** ¿Por qué estudiar Ciencia e Ingeniería de Materiales?. Clasificación de materiales. Competencia entre materiales. Necesidades actuales en materiales. Avances recientes y tendencias futuras.

**Actividades prácticas:** --

**Denominación del tema 2:** Aleaciones metálicas. Procesamiento y aplicaciones.

**Contenidos del tema 2:** Tipos de aleaciones metálicas. Conformación de metales. Procesamiento térmico de los metales. Biometales. Problemas.

**Actividades prácticas:** --

**Denominación del tema 3:** Materiales Cerámicos y vidrios. Aplicaciones y conformado.

**Contenidos del tema 3:** Tipos, propiedades y aplicaciones de los materiales cerámicos. Fabricación y procesamiento de cerámicas. Vidrios. Recubrimientos cerámicos e ingeniería de superficies. Cerámicas en aplicaciones biomédicas. Problemas prácticos.

**Actividades prácticas:** Comportamiento elástico de polímeros. Ensayo uniaxial. (2h)

**Denominación del tema 4:** Materiales Poliméricos

**Contenidos del tema 4:** Comportamiento mecánico de los polímeros. Mecanismos de deformación y endurecimiento de los polímeros. Procesado de materiales poliméricos.

**Actividades prácticas:**

Análisis térmico de polímeros (2h)

**Denominación del tema 5:** Materiales Compuestos

**Contenidos del tema 5:** Materiales compuestos reforzados con partículas. Materiales compuestos reforzados con fibras. Materiales compuestos estructurales. Procesos.

**Actividades prácticas:** Preparación de materiales compuestos de base polimérica (2h)

**Denominación del tema 6:** Degradación y corrosión de materiales.

**Contenidos del tema 6:** Corrosión de metales. Corrosión de materiales cerámicos. Degradación de polímeros. Cinética de la corrosión. Control de la corrosión.

**Actividades prácticas:**

Laboratorio de Corrosión (2h)

Degradación térmica de polímeros (4 h)

Celdas electroquímicas (4h)

Métodos de protección (2h)

**Denominación del tema 7:** Comportamiento mecánico de materiales

**Contenidos del tema 7:** Dureza. Fractura. Fatiga. Fluencia

**Actividades prácticas:** Fractura frágil en materiales cerámicos. Ensayo de flexión (2,5 h)

**Denominación del tema 8:** Selección de materiales  
**Contenidos del tema 8:** Selección de materiales. El proceso de diseño. Mapas de selección de materiales. Aspectos económicos y ambientales. Estudio de casos.

**Actividades prácticas:** Diagramas de Ashby (2h)

### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial					No presencial
Tema/Evaluación	Total	GG	S	O	L	TP	EP
1	3,5	2	0	0	0	0	1,5
2	13	3	0	0	0	0	10
3	16,5	3	0	0	2	1,5	10
4	15	3	0	0	2	0	10
5	15	3	0	0	2	0	10
Examen parcial	2	2					
6	27,5	4	0	0	12	1,5	10
7	20,5	3	0	0	2,5	0	15
8	14	4	0	0	2	0	8
<b>Evaluación del conjunto</b>	<b>23</b>	<b>3</b>					<b>20</b>
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22,5</b>	<b>3</b>	<b>94,5</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

S: Seminario (clases de problemas, seminarios, casos prácticos = 40 estudiantes).

O: Ordenador (prácticas en sala de ordenadores = 30 estudiantes).

L: Laboratorio (prácticas de laboratorio o de campo = 15 estudiantes).

TP: Tutorías programadas (seguimiento docente tipo tutorías ECTS).

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

### Resultados de aprendizaje

Conocer los diferentes tipos de aceros, características y bases técnicas de los tratamientos de los aceros y las últimas tendencias del sector. Conocer la influencia de las propiedades mecánicas y térmicas de los materiales cerámicos en las aplicaciones y el conformado de las mismas. Aprender las características, aplicaciones y procesos de conformado de los materiales poliméricos. Entender los mecanismos de deformación elástica y plástica de los polímeros. Conocer y comprender la dependencia del comportamiento de los materiales compuestos de las características, cantidades relativas, geometría, distribución y propiedades de sus fases constitutivas. Conocer los tipos de corrosión y degradación así como las causas y mecanismos para tomar medidas y evitar que ocurran. Resolver casos prácticos sencillos de selección de materiales.

### 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, CT2, CETE7.

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

Relacionado con las competencias CB2, CB5, CG4, CT2, CETE7.

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

Relacionado con las competencias CB3, CB4, CB5, CG1, CG2, CG5-CG11, CT3, CT4, CT6-CT10, CETE7.

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

Relacionado con las competencias CB5, CT5, CETE7.

#### **Criterios de evaluación**

Conocimiento y comprensión de los principales conceptos desarrollados en la asignatura Ingeniería de Materiales.

Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas y cuestiones básicas sobre Ingeniería de Materiales.

Habilidad para la realización de trabajos prácticos en el laboratorio y sala de ordenadores sobre Ingeniería de Materiales. En estas actividades se tendrá en cuenta la capacidad de los estudiantes para trabajar en equipo.

Capacidad del estudiante para el planteamiento y razonamiento lógico, así como la forma de expresarse y la presentación en las diferentes pruebas escritas.

#### **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 en la memoria verificada	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%	20%	20%	20%
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%-50%	10%	10%	
4. Participación activa en clase.	0%-10%			---
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%-10%			---

(\*) El estudiante comunicará al profesor por escrito el tipo de evaluación elegido en las tres primeras semanas de cada semestre y el profesor remitirá la correspondiente relación a la Comisión de Calidad de la Titulación. Cuando un estudiante no realice esta comunicación, se entenderá que opta por la evaluación continua. Una vez elegido el tipo de evaluación, el estudiante no podrá cambiar en la convocatoria ordinaria de ese semestre y se atendrá a la normativa de evaluación para la convocatoria extraordinaria.

### **Descripción de las actividades de evaluación**

#### **AE1. PRUEBA ESCRITA (relativa a la actividad 1. de la tabla)**

El examen final se realizará en la fecha oficial del periodo destinado para exámenes, teniendo una aportación a la nota final del 70%. Podrá incluir cuestiones de desarrollo, de respuesta corta o tipo test.

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación de al menos un 5 en esta actividad de evaluación. De no ser así, el alumno estará suspenso y su calificación final será exclusivamente la obtenida en este apartado. Esta actividad es RECUPERABLE en la convocatoria extraordinaria, con la misma ponderación del 70% de la nota final.

Una parte de los contenidos del examen final será evaluada previamente en un examen parcial. Este examen es NO RECUPERABLE, no es obligatorio pero de carácter eliminatorio siempre que sea superado con una nota igual o superior a 5. En el caso de eliminar el parcial, la calificación obtenida en éste, supondrá el 50% de la nota correspondiente a la prueba escrita final. Si no se elimina, el alumno deberá presentarse a la prueba escrita final con toda la materia y no se tendrá en cuenta la calificación obtenida en el examen parcial.

Se realizará asimismo una evaluación continua de los contenidos con preguntas de control y entrega de ejercicios resueltos por los alumnos (10%).

En las convocatorias extraordinarias la calificación final se obtendrá sumando la calificación obtenida en las actividades no recuperables realizadas durante el curso (prácticas en laboratorio y sala de ordenadores y resolución de casos prácticos) a la obtenida en un examen teórico-práctico que tendrá la misma estructura y valoración (70%) que el examen final de la convocatoria ordinaria.

#### **AE2. PRÁCTICAS DE LABORATORIO (relativa a la actividad 2. de la tabla)**

La asistencia, participación y rendimiento en las prácticas de laboratorio será valorada con un 20% de la calificación final. La asistencia a dichas sesiones 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 con el mismo factor de ponderación que en la convocatoria ordinaria, es decir, el 20%.

**AE3. TAREAS DE SEGUIMIENTO (relativa a la actividad 3. de la tabla)**

Se realizará una evaluación continua de los contenidos con preguntas de control y entrega de ejercicios resueltos por los alumnos siendo la aportación total de esta actividad un 10% de la calificación final. 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 con el mismo factor de ponderación que en la convocatoria ordinaria, es decir, el 10%.

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:

- 1) Parte escrita: prueba escrita con cuestiones teórico/prácticas y/o problemas, con un peso del 80% en la calificación final.
- 2) Parte de prácticas: montaje y explicación por parte del estudiante de una práctica de laboratorio, lo cual computa con un 20% en la calificación final.

**Bibliografía**

**Bibliografía básica**

1. Callister W. D. Jr., "Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales" (Limusa-Wiley, 2009).
2. Smith W. F., "Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales" (McGraw Hill, 2006).

**Bibliografía complementaria**

1. Ashby M.F. & Jones D.R.H., "Materiales para Ingeniería I: Introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño" (Reverté, 2008)
2. Callister W. D. Jr., "Materials Science and Engineering: An Introduction" (John Wiley & Sons, 2010).
3. Shackelford J. M., "Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros" (Prentice Hall, 2005).
4. Askeland, D. R., Phule P. P., "La Ciencia e Ingeniería de los Materiales" (Thomson Internacional, 2004).
5. Van Vlack L. H., "Elements of Materials Science and Engineering" (Addison-Wesley, 1989).

**Otros recursos y materiales docentes complementarios**

**Páginas web**

Campus virtual de la UEX.  
<http://campusvirtual.unex.es/portal/>

**Horario de tutorías**

Tutorías Programadas: El horario y lugar de las tutorías programadas se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente determinados por la Dirección del Centro.

Tutorías de libre acceso: El horario y lugar de las tutorías de libre acceso se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente aprobados por el Departamento.

### Recomendaciones

Se recomienda a los estudiantes:

- Asistir regularmente tanto a las clases teóricas como a las de resolución de casos prácticos, participando activamente.
- Leer previamente el tema que se va a desarrollar en clase, que estará a su disposición con la suficiente antelación a través del campus virtual.
- Repasar cada tema detalladamente inmediatamente después de finalizar su explicación.
- Ejercitarse en la resolución de los problemas propuestos.
- Asistir a las actividades de realización de prácticas en laboratorio y en sala de ordenadores participando activamente durante su desarrollo. Realizar el informe correspondiente para la memoria de prácticas inmediatamente después de la finalización de cada práctica.
- Asistir a las tutorías programadas ya que les permitirá orientarse sobre sus progresos así como resolver sus principales dificultades con la materia.
- Asistir de forma inmediata a las tutorías de libre acceso para resolver sus dudas, sin esperar a la proximidad de los exámenes.