Curso | 2016-2017

Guía Docente del Grado en Ingeniería de Materiales

Facultad de Ciencias Físicas

Universidad Complutense de Madrid

INDICE

1. Estructura del Plan de Estudios 3

1.1. Estructura general 3

1.2. Asignaturas del Plan de Estudios 7

1.3. Distribución esquemática por semestres. 9

2. Fichas de las Asignaturas de 1er Curso 10
Física I 11
Química I 15
Matemáticas I 18
Biología 22
Introducción a la Ingeniería de Materiales 27
Física II 31
Química II 35
Matemáticas II 40
Métodos Informáticos para la Ingeniería de Materiales 43
Diagramas y Transformaciones de Fases 46

3. Cuadro horario de las clases teóricas y prácticas de 1er curso 50

4. Fichas de las Asignaturas de 2º Curso 53
Métodos Matemáticos 54
Estructura, defectos y caracterización de materiales 57
Obtención de materiales 62
Materiales poliméricos 67
Química del Estado Sólido 73
Ampliación de Física 77
Materiales metálicos 82
Materiales cerámicos 85
Microscopía y espectroscopia de materiales 89
Modelización y Simulación de Materiales 92

5. Cuadro horario de las clases teóricas y prácticas de 2º curso 96

6. Fichas de las asignaturas de 3er curso 99
Resistencia de los materiales 100
Física del Estado Sólido I 105
Corrosión, Degradación y Protección de Materiales 109
Biomateriales 113
Laboratorio Integrado 117
Propiedades mecánicas y fractura 122
Físicadel Estado Sólido II 127
Materiales compuestos 131
Procesado de Materiales 134

7. Cuadro horario de las clases teóricas y prácticas de 3er curso 137

8. Fichas de las asignaturas de 4er curso 140
Ingeniería de superficies e intercaras 141
Materiales electrónicos 145
Materiales magnéticos 149
Nanomateriales 153
Reciclado de materiales 156
Economía y gestión de proyectos 159
Selección y uso de materiales 164
Tecnologías de unión 167
Prácticas en empresa 170

Trabajo fin de grado 172

9. Cuadro horario de las clases teóricas y prácticas de 4º curso 176

10. Fichas de las asignaturas optativas no ofertadas para el curso 2016-2017 179

Materiales para energías renovables 180
Óptica en medios materiales 182
Técnicas de crecimiento de cristales 184
Materias primas minerales 186
Biomimetismo y biomineralización 188

11. Calendario Académico y Fechas de Exámenes 190

12. Procedimiento de adaptación de estudiantes al nuevo plan de estudios. Tabla de Adaptaciones. 192

1. Estructura del Plan de Estudios

1.1. Estructura general

El presente Plan de Estudios está estructurado en módulos (unidades organizativas que incluyen una o varias materias), materias (unidades disciplinares que incluyen una o varias asignaturas) y asignaturas.

El Grado en Ingeniería de Materiales se organiza en cuatro cursos académicos, desglosados en 8 semestres. Cada semestre tiene 30 créditos ECTS para el estudiante (1 ECTS equivale a 25 horas de trabajo del estudiante). Las enseñanzas se estructuran en 6 módulos: Formación Básica, Fundamentos de la Ciencia de los Materiales, Comportamiento de Materiales, Ciencia y Tecnología de Materiales, Avanzado y Trabajo Fin de Grado. A continuación se describen brevemente los diferentes módulos:

- **Módulo de Formación Básica** (obligatorio, 60 ECTS). Se cursa fundamentalmente en el primer curso, aunque se extiende a los cuatro primeros semestres Las asignaturas obligatorias incluidas en este módulo proporcionan los conocimientos básicos en Física, Química, Matemáticas, Informática y Biología, que son necesarios para poder abordar los módulos más avanzados. Las asignaturas del módulo y su vinculación con las materias básicas y ramas de conocimiento establecidas en el Real Decreto 1993/2007 se muestran en la siguiente tabla:

Asignatura	ECTS	Materia Vinculada	Rama
Biología	6	Biología	Ciencias
Física I	6	Física	Ingeniería y Arquitectura
Física II	6		
Ampliación de Física	7		
Química I	6	Química	
Química II	6		
Matemáticas I	6	Matemáticas	
Matemáticas II	6		
Métodos Matemáticos	5		
Métodos Informáticos para la Ingeniería de Materiales	6	Informática	
TOTAL	**60**		

- **Módulo de Fundamentos de la Ciencia de Materiales** (obligatorio, 23 ECTS). Consta de una única materia:
  - o Estructura, Descripción y Caracterización de los Materiales (23 ECTS), que suministra los conocimientos teóricos y técnicos necesarios para poder describir la estructura de los materiales

cristalinos y amorfos, de los metales, cerámicos y polímeros, así como para poder aplicar técnicas de microscopía, espectroscopía y otras que permitan la caracterización estructural de los materiales.

- **Módulo de Comportamiento de Materiales** (obligatorio, 59 ECTS). Se imparte desde el tercer hasta el sexto semestre y consta de cinco materias obligatorias:
  - Comportamiento Mecánico (18 ECTS), que proporciona conocimientos para conocer y evaluar el comportamiento mecánico de los materiales, incluyendo su resistencia, fenómenos de fractura, etc.
  - Comportamiento Electrónico, Térmico, Óptico y Magnético (12 ECTS), que proporciona los conocimientos necesarios de Física del Estado Sólido y Química de Estado Sólido para conocer dichos comportamientos y relacionar la estructura de los materiales con sus propiedades.
  - Comportamiento Químico y Biológico (18 ECTS), que proporciona conocimientos sobre los biomateriales y sobre los procesos de corrosión y degradación de los materiales.
  - Ingeniería de Superficies (6 ECTS), que proporciona conocimientos de los fundamentos de superficies e intercara, comportamiento de las superficies, técnicas de modificación y funcionamiento de superficies.
  - Modelización y Simulación de Materiales (5 ECTS), que proporciona los conocimientos para modelizar el comportamiento mecánico, electrónico, químico o biológico de los materiales.
- **Módulo de Ciencia y Tecnología de Materiales** (obligatorio, 68 ECTS). Se imparte durante los semestres tercero a séptimo y consta de tres materias obligatorias:
  - Materiales Estructurales (32 ECTS), que proporciona los conocimientos necesarios para conocer y saber diseñar componentes con los diferentes tipos de materiales clasificados según su estructura: materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos.
  - Materiales Funcionales (18 ECTS), que proporciona los conocimientos necesarios para entender y trabajar con materiales electrónicos, magnéticos y nanomateriales.
  - Obtención, Procesado y Reciclado de Materiales (18 ECTS), que proporciona los conocimientos necesarios para conocer los procesos de obtención de las distintas familias de materiales, así como las diferentes técnicas de procesado, reutilización, recuperación y reciclado.

- **Módulo Avanzado** (mixto, 8 ECTS obligatorios y 10 ECTS optativos). Se imparte durante el octavo semestre, desglosándose en las siguientes materias:
    - Economía y Gestión de Proyectos (obligatoria, 8 ECTS), que proporciona conocimientos de economía empresarial, los conceptos básicos de calidad y los necesarios para gestionar un proyecto de ingeniería.
    - Créditos optativos (10 ECTS). El alumno deberá cursar 10 créditos optativos de una oferta que proporciona, entre otros, conocimientos de técnica de crecimiento de cristales, óptica en medios materiales, materias primas minerales, etc. Dentro de esta materia el estudiante podrá realizar además prácticas en empresas.
- **Módulo de Trabajo Fin de Grado** (obligatorio, 12 ECTS), donde el estudiante deberá mostrar su formación adquirida durante los estudios del Grado.

El desglose en materias de los diferentes módulos, junto con su carácter y créditos ECTS, se presenta en la siguiente tabla

Estructura de módulos y materias					
Módulo	Materias	ECTS	Carácter	ECTS cursados	Semestres
M1: Formación Básica	• Física	19	Formación Básica	60	1,2,4
	• Química	12			1,2
	• Matemáticas	17			1,2,3
	• Biología	6			1
	• Informática	6			2
M2: Fundamentos de la Ciencia de Materiales	• Estructura, Descripción y Caracterización de los Materiales	23	Obligatorio	23	1,2,3,4
M3: Comportamiento de Materiales	• Comportamiento Mecánico	18	Obligatorio	59	5,6
	• Comportamiento Electrónico, Térmico, Óptico y Magnético	12			3,5,6
	• Ingeniería de Superficies	6			7
	• Modelización y Simulación de Materiales	5			4
	• Comportamiento Químico y Biológico	18			3,5
M4: Ciencia y Tecnología de Materiales	• Materiales Estructurales	32	Obligatorio	68	3,4,5,6
	• Materiales Funcionales	18			7
	• Obtención, Procesado y Reciclado de Materiales	18			3,6,7
M5: Avanzado	• Economía y Gestión de Proyectos	8	Obligatorio	18	8
	• Asignaturas Optativas	10	Optativo		8
M6: Trabajo Fin de Grado		12	Trabajo Fin de Carrera	12	8
			TOTAL	**240**	

1.2. Asignaturas del Plan de Estudios

Código	Primer curso	Materia	Módulo	Tipo	ECTS
804500	Física I	Física	Formación Básica	OB	6
804501	Física II			OB	6
804502	Química I	Química		OB	6
804503	Química II			OB	6
804505	Matemáticas I	Matemáticas		OB	6
804506	Matemáticas II			OB	6
	Biología	Biología		OB	6
804507	Métodos Informáticos para la Ingeniería de Materiales	Informática		OB	6
804510	Introducción a la Ingeniería de Materiales	Estructura, Descripción y Caracterización de Materiales	Fundamentos de la Ciencia de Materiales	OB	6
804511	Diagramas y Transformaciones de Fase			OB	6

Código	Segundo curso	Materia	Módulo	Tipo	ECTS
804542	Métodos Matemáticos	Matemáticas	Formación Básica	OB	5
804504	Ampliación de Física	Física		OB	7
804512	Estructura, Defectos y Caracterización de Materiales	Estructura, Descripción y Caracterización de Materiales	Fundamentos de la Ciencia de Materiales	OB	6
804513	Microscopía y Espectroscopía de Materiales			OB	5
804528	Obtención de Materiales	Obtención, Procesado y Reciclado de Materiales	Ciencia y Tecnología de Materiales	OB	6
804522	Materiales Poliméricos	Materiales Estructurales		OB	7
804520	Materiales Metálicos			OB	7
804521	Materiales Cerámicos			OB	6
804544	Química de Estado Sólido	Comportamiento Químico y Biológico de los Materiales	Comportamiento de los Materiales	OB	6
804535	Modelización y Simulación de Materiales	Modelización y Simulación de Materiales		OB	5

Código	Tercer curso	Materia	Módulo	Tipo	ECTS
804523	Materiales Compuestos	Materiales Estructurales	Ciencia y Tecnología de los Materiales	OB	6
804524	Laboratorio integrado			OB	6
804529	Procesado de Materiales	Obtención, Procesado y Reciclado		OB	6
804514	Resistencia de Materiales	Comportamiento Mecánico	Comportamiento de los Materiales	OB	9
804515	Propiedades Mecánicas y Fractura			OB	9
804516	Física de Estado Sólido I	Comportamiento Eléctrico, Térmico, Óptico y Magnético		OB	6
804517	Física de Estado Sólido II			OB	6
804519	Biomateriales	Comportamiento Químico y Biológico		OB	6
804518	Corrosión, degradación y protección de materiales			OB	6

Código	Cuarto curso	Materia	Módulo	Tipo	ECTS
804531	Ingeniería de Superficies	Ingeniería de Superficies	Comportamiento de Materiales	OB	6
804527	Nanomateriales	Materiales Funcionales	Ciencia y Tecnología de los Materiales	OB	6
804526	Materiales Magnéticos			OB	6
804525	Materiales Electrónicos			OB	6
804545	Reciclado	Obtención, Procesado y Reciclado		OB	6
804530	Economía y Gestión de Proyectos	Economía y Gestión de Proyectos	Avanzado	OB	8
-	Asignatura Optativa 1	Créditos optativos		OP	5
-	Asignatura Optativa 2			OP	5
804541	Trabajo Fin de Grado		Trabajo Fin de Grado	OB	12

OB = Asignatura obligatoria; OP = Asignatura optativa

Los créditos optativos (***2 asignaturas***) podrán ser elegidos entre las siguientes asignaturas:

- Materiales para las Energías Renovables
- Óptica en Medios Materiales
- Tecnologías de Unión
- Selección y Uso de Materiales
- Técnicas de Crecimiento de Cristales
- Materias Primas Minerales
- Biomimetismo y Biomineralización
- Prácticas en Empresas

Nota sobre asignaturas optativas

El curso académico 2016-2017 sólo se ofertarán como asignaturas optativas del plan de estudios:

Código	Cuarto curso	ECTS
804534	Tecnologías de unión	5
804536	Selección y uso de materiales	5
804540	Prácticas en empresa	5

1.3. Distribución esquemática por semestres.

SEMESTRE 1	
Asignatura	**ECTS**
Física I	6
Química I	6
Matemáticas I	6
Biología	6
Intod. a la Ing. de Materiales	6

SEMESTRE 2	
Asignatura	**ECTS**
Física II	6
Química II	6
Matemáticas II	6
Métod. Inf. Ing. de Materiales	6
Diagramas y Transf. de fase	6

SEMESTRE 3	
Asignatura	**ECTS**
Métodos Matemáticos	5
Estructura, def. y caracteriz.	6
Obtención de materiales	6
Materiales poliméricos	7
Química del Estado Sólido	6

SEMESTRE 4	
Asignatura	**ECTS**
Ampliación de Física	7
Materiales metálicos	7
Materiales cerámicos	6
Micros. espect. de materiales	5
Mod. y simul. de materiales	5

SEMESTRE 5	
Asignatura	**ECTS**
Corro. Deg. Prot. materiales	6
Resistencia de materiales	9
Física del Estado Sólido I	6
Biomateriales	6
Lab. integrado (anual)	3

SEMESTRE 6	
Asignatura	**ECTS**
Procesado de materiales	6
Prop. mecánica y fractura	9
Física del Estado Sólido II	6
Materiales compuestos	6
Lab. integrado (anual)	3

SEMESTRE 7	
Asignatura	**ECTS**
Ingeniería de superficies	6
Nanomateriales	6
Materiales magnéticos	6
Materiales electrónicos	6
Reciclado de materiales	6

SEMESTRE 8	
Asignatura	**ECTS**
Optativa 1	5
Optativa 2	5
Eco. y gestión de proyectos	8
Trabajo Fin de Grado	12

Módulo de Formación Básica	**Módulo de fundamentos de la Ciencia de Materiales**
Módulo de Comportamiento de Materiales	**Módulo de Ciencia y Tecnología de Materiales**
Módulo Avanzado	**Módulo de Trabajo Fin de Grado**

2. Fichas de las Asignaturas de 1er Curso

Coordinadora de Curso: Mª Luisa Blázquez Izquierdo

Departamento: Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica

Facultad: Ciencias Químicas

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Física I**			**Código**	**804500**
Materia:	Física	**Módulo:**	Formación Básica		
Carácter:	Formación Básica	**Curso:**	1º	**Semestre:**	1º

	Total	**Teóricos**	**Práct./Semin.**	**Lab.**
Créditos ECTS:	6	3.5	1.5	1
Horas presenciales	64	35	15	14

Profesor/a Coordinador/a:	Javier del Río		**Dpto:**	Física de Materiales
	Despacho:	120.0 2ª planta (F. Físicas)	**e-mail**	jdelrio@ucm.es

		Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado			
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Dpto.**
A	QC04	Lunes Martes Jueves	08:30–10:00 10:00–11:00 08:30–09:30	Javier del Río	Física de Materiales

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	**Lugar**	**Sesiones**	**Profesor**	**Horas**	**Dpto.**
L1	Lab. Física General (F. Físicas Sótano)	08/11, 15/11, 22/11, 29/11, 13/12, 20/12, 10/01, de 12:30 a 14:30 h	Noemí Carmona	14	Física de Materiales
L2		24/10, 07/11, 21/11, 28/11, 12/12, 19/12, 09/01, de 12:30 a 14:30 h		14	
L3		04/11, 11/11, 18/11, 25/11, 02/12, 16/12, 13/01, de 15:30 a 17:30 h		14	

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Javier del Río Esteban	L, M y X de 16 a 18h	jdelrio@ucm.es	Dpcho.120
	Noemí Carmona Tejero	M, X y J de 14:30 a 16:00	n.carmona@ucm.es	Dpcho. 107

Objetivos de la asignatura

- Manejar los esquemas conceptuales básicos de la Física: sistemas de referencia, energía, momento y leyes de conservación.
- Conocer y comprender los fenómenos físicos básicos, incluyendo los relacionados con la mecánica clásica, fluidos, termodinámica y oscilaciones.
- Iniciarse en la formulación y resolución de problemas físicos sencillos, identificando los principios físicos relevantes y usando estimaciones de órdenes de magnitud.
- Consolidar la comprensión de las áreas básicas de la Física a partir de la observación, caracterización e interpretación de fenómenos y de la realización de determinaciones cuantitativas en experimentos prediseñados.

Breve descripción de contenidos

- Cinemática (movimiento rectilíneo, movimiento curvilíneo, movimiento circular)
- Dinámica (leyes de Newton, aplicaciones de las leyes del movimiento, momento lineal, momento de una fuerza, momento angular)
- Trabajo y energía
- Sistemas de partículas. El sólido rígido (momento de inercia, energía)
- Fluidos (hidrostática, dinámica de fluidos)
- Oscilaciones. Cinemática y dinámica del oscilador armónico
- Termodinámica (calor y temperatura, primer principio, segundo principio)

Conocimientos previos necesarios

- Operaciones con vectores: suma de vectores, producto escalar y producto vectorial
- Trigonometría
- Geometría
- Conceptos básicos de cálculo de derivadas e integrales

Programa de la asignatura

Tema 1: Introducción. Sistemas de unidades. Magnitudes escalares y vectoriales. Órdenes de magnitud

Tema 2: Cinemática de una partícula. Velocidad y aceleración. Movimientos uniforme, uniformemente acelerado y movimiento parabólico

Tema 3: Dinámica de una partícula. Momento lineal. Leyes de Newton. Aplicación de las leyes de Newton

Tema 4: Trabajo y energía. Definición de trabajo de una fuerza. Energía cinética de una

partícula. Teorema del trabajo y la energía. Fuerza conservativa. Energía potencial. Diagramas de energía

Tema 5: Sistema de partículas. Movimiento de un sistema de partículas, cinemática y dinámica. Conservación del momento lineal. Centro de masas. Colisiones

Tema 6: Sólido rígido. Momento de una fuerza. Momento angular. Momento de inercia. Energía de un sólido en rotación. Conservación del momento angular. Equilibrio

Tema 7: Movimiento oscilatorio. Movimiento armónico simple. Cinemática y dinámica del movimiento armónico simple. Energía del movimiento armónico simple. Movimiento pendular. Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones forzadas

Tema 8: Fluidos. Concepto de presión en un fluido. Variación de la presión con la profundidad. Principio de Arquímedes. Fluidos en movimiento. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones de la Ecuación de Bernoulli

Tema 9: Termodinámica. Concepto de temperatura. Medida de la temperatura, escalas termométricas. Calor y energía térmica. Capacidad calorífica y calor específico. Calor y trabajo en los procesos termodinámicos. Primera ley de la Termodinámica. Aplicaciones de la Primera ley de la Termodinámica

Tema 10: Ecuación de estado de los gases perfectos. Ecuación de estado de Van de Waals. Máquinas térmicas y el Segundo Principio de la Termodinámica. Procesos reversibles e irreversibles. Escala absoluta de temperatura. Entropía

Contenido del Laboratorio

Prácticas de laboratorio de Física General. Naturaleza y medida de los fenómenos físicos, unidades, órdenes de magnitud, tratamiento de datos, cálculo de errores.

Prácticas:

1.- Determinación de la densidad de un sólido
2.- Determinación del equivalente mecánico del calor
3.- Determinación de la entalpía de fusión del hielo
4.- Péndulo simple
5.- Péndulo de torsión
6.- Ondas estacionarias. Cuerda vibrante

Bibliografía

- Física. Paul A. Tipler. Edit. Reverté.
- Physics for scientists and engineers. R. A. Serway. Edit. Saunders Colleges Publishing
- Física. Vol. 1. Mecánica. Marcelo Alonso y Edward J. Finn. Edit. Addison Wesley.
- Física. Vol. 1. Mecánica, radiación y calor. Richard P. Feynman et al. Addison Wesley Iberoamericana.
- Berkeley Physics Course. Vol. 1, 3 y 5. Edit. Mac Graw Hill.

Recursos en internet

La asignatura contará con soporte en Campus Virtual donde estarán accesibles las transparencias del curso así como las hojas de problemas propuestos. Se añadirán otros recursos que completen y añadan información relevante en cada tema

Metodología

Las horas presenciales se repartirán entre teoría y prácticas de acuerdo con las necesidades del tema concreto. Los conceptos básicos de teoría se desarrollaran en clases magistrales apoyadas por transparencias que estarán accesibles para el estudiante antes de comenzar el tema. La pizarra será utilizada como elemento fundamental de apoyo cuando los argumentos matemáticos empleados para el desarrollo de algún concepto o cálculo sean de interés pedagógico. En las clases prácticas se resolverán problemas relacionados con los distintos conceptos teóricos.
Dentro de cada tema se propondrán a los alumnos problemas o cuestionarios a desarrollar en casa o en clase, que serán evaluados para formar parte de la calificación final.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	70%
El examen final tendrá una parte de cuestiones y otra parte de problemas.		
Otras actividades	**Peso:**	30%
Se tendrán en cuenta dos tipos de actividades, valorando cada una entre 0 y 10. - Problemas y test entregados a lo largo del curso de forma individual 14% - Realización de prácticas de laboratorio 16%		
Calificación final		
La calificación final de la asignatura se obtendrá a partir de la calificación obtenida en el examen (N_{examen}), la nota de laboratorio ($N_{laboratorio}$) y los problemas o test (N_{otras}) que se hayan propuesto a lo largo del curso, mediante el siguiente promedio y siendo condición necesaria que $N_{examen} \geq 5$ y que $N_{laboratorio} \geq 5$ $N_{final} = 0.7 \cdot N_{examen} + 0.14 \cdot N_{otras} + 0.16 \cdot N_{laboratorio}$		

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Química I**			**Código**	**804502**
Materia:	Química	**Módulo:**	Formación Básica		
Carácter:	Formación Básica	**Curso:**	1º	**Semestre:**	1º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	6	4.5	1.5	0
Horas presenciales	60	45	15	0

Profesor/a Coordinador/a:	Inmaculada Álvarez Serrano		**Dpto:**	Química Inorgánica-I
	Despacho:	1D-12.3 (F. Químicas)	**e-mail**	ias@quim.ucm.es

		Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado			
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Dpto.**
A	QC04	Miércoles y Viernes Jueves	10:00–11:30 09:30–11:00	Elena Arroyo y de Dompablo 3 créditos (Octubre-Noviembre) Inmaculada Álvarez Serrano 3 créditos (Diciembre-Enero)	Química Inorgánica-I (F. Químicas)

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Elena Arroyo y de Dompablo Inmaculada Álvarez Serrano	M, 11:00 –17:00 L 11:00 – 13:00 M 9:00 – 11:00 V 11:30 – 13:30	e.arroyo@quim.ucm.es ias@quim.ucm.es	Dpcho 1D-26 (F. Químicas) Dpcho 1D-12.3

Objetivos de la asignatura
• Comprender la estructura atómica, configuración electrónica, Tabla periódica y principales propiedades de los elementos relacionadas con su configuración electrónica. • Conocer los distintos tipos de enlaces químicos (covalente, iónico, metálico), los correspondientes modelos teóricos e interpretar las características estructurales y

propiedades asociadas.
• Aplicar los criterios termodinámicos y cinéticos a las reacciones químicas. En especial, utilizar esos argumentos a los equilibrios en disolución y a procesos catalíticos de interés industrial.
• Asimilar y desarrollar la metodología de estudio de los elementos y de sus compuestos inorgánicos más representativos, desde su estado natural a sus aplicaciones y efectos medioambientales.

Breve descripción de contenidos

Estructura atómica, Tabla periódica, modelos de enlace, termodinámica y cinética aplicadas a las reacciones, equilibrios en disolución, química de los elementos y compuestos de interés como materiales.

Conocimientos previos necesarios

Nomenclatura química. Cálculos estequiométricos. Formas de expresar la concentración.

Programa de la asignatura

Tema 1: Estructura atómica: nuclear y electrónica

Estructura del átomo. Orbitales atómicos. Carga nuclear efectiva.

Tema 2: Tabla periódica de los elementos

Configuraciones electrónicas. Propiedades periódicas.

Tema 3: Enlace químico

Enlace covalente. Enlace metálico. Enlace iónico. Aspectos energéticos y estructurales. Fuerzas intermoleculares.

Tema 4: Termodinámica y cinética de las reacciones químicas

Primer principio de la termodinámica: energía interna y entalpía. Ley de Hess. Segundo principio de la termodinámica: entropía y espontaneidad. Equilibrio de una reacción química. Velocidad de reacción. Ecuación de Arrhenius.

Tema 5: Equilibrios en disolución

Equilibrio ácido-base. Equilibrios de precipitación. Equilibrios de oxidación-reducción. Pilas y electrolisis. Ecuación de Nernst.

Bibliografía

Básica

• Chang; R.: "*Química*", 9ª ed., Ed. McGraw-Hill, 2007.

• Petrucci, R. H.; Herring, F. G.; Madura, J. D.; Bissonnette, C.: "*Química General. Principios y Aplicaciones Modernas*", 10th ed., Prentice-Hall, 2010.

Complementaria

• Gutiérrez Ríos, E.: "*Química Inorgánica*", 2ª ed., Reverté, 1984.

• Housecroft, C. E.; Sharpe, A. G.: "*Inorganic Chemistry*", 3ª ed., Prentice Hall, 2008. (Traducción de la 2ª edición; Prentice-Hall, 2006).

• Huheey, J. G.; Keiter, E. A.; Keiter, R.L.: "*Inorganic Chemistry. Principles of Structure and Reactivity*", 4th ed., Prentice Hall, 1997.

• Shriver, D.F.; Overton, T.; Rourke, J.; Weller, M.; Armstrong, F., "*Inorganic Chemistry*", 5th ed., Oxford University Press, 2009.
Recursos en internet
Campus virtual

Metodología
Los contenidos de la signatura se presentan a los alumnos en dos tipos de actividades: clases presenciales de teoría y seminarios. Las **clases presenciales de teoría** son expositivas. Al comienzo de cada tema se expondrán el contenido y objetivos principales del mismo. En estas clases se suministrará al alumno la información necesaria para el adecuado desarrollo de los contenidos de la asignatura. Durante la exposición del contenido se propondrán cuestiones que ejemplifiquen los conceptos desarrollados y/o que sirvan de introducción a nuevos contenidos. Para facilitar la labor del alumno se le proporcionará el material complementario adecuado en el campus virtual. Los **seminarios** que se imparten tienen como objetivo aplicar y asentar los conocimientos adquiridos en las clases presenciales de teoría y en el trabajo propio del alumno. En las sesiones de seminario se resolverán, de forma interactiva, problemas y cuestiones planteados con anterioridad. La participación del alumno en estos seminarios fomenta especialmente el sentido crítico del alumno y propicia el autoaprendizaje.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	80%
Todas las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos, y de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003. Este criterio se mantendrá en todas las convocatorias. Para poder realizar el examen final escrito será necesario que el alumno haya participado, al menos, en el 70 % de las actividades presenciales teóricas. La evaluación de los conocimientos adquiridos en la parte teórica de la asignatura se llevará a cabo mediante la realización de un examen final escrito. Se realizarán dos exámenes parciales en horario de clase. Los alumnos que obtengan una nota mínima de 5,0 en cada uno de los exámenes parciales estarán exentos de presentarse al examen final de la asignatura en la convocatoria de junio. La calificación obtenida en el examen final sustituirá las obtenidas en los parciales.		
Otras actividades	**Peso:**	20%
En otras actividades se evaluará el trabajo personal del alumno y la realización de trabajos dirigidos.		
Calificación final		
La calificación final será N_{Final}= 0.80N_{Examen} + 0.20$N_{trabajo\ personal}$ donde N_{Examen} y $N_{trabajo\ personal}$ son (en una escala 0-10) las calificaciones obtenidas en los dos apartados anteriores.		

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Matemáticas I**							**Código**	804505
Materia:	Matemáticas				**Módulo:**	Formación Básica			
Carácter:	Formación Básica				**Curso:**	1º	**Semestre:**	1º	
Créd. ECTS:	6	**Teóricos:**	3	**Prácticos:**	3	**Laboratorio**	0	**Presencial:**	40%

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	6	3	3	0
Horas presenciales	60	30	30	0

Profesor/a Coordinador/a:	Patricia de la Presa Muñoz de Toro		**Dpto:**	Física de Materiales
	Despacho:	113 (F. Físicas)	**e-mail**	pmpresa@ucm.es

		Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado			
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Dpto.**
A	QC04	Lunes Martes y Jueves	10:00–11:30 11:00–12:30	Patricia de la Presa Muñoz de Toro	Física de Materiales

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Patricia de la Presa Muñoz de Toro	L-M-J de 12:30 a 14:00	pmpresa@ucm.es	Dpcho 113 (F. Físicas)

Objetivos de la asignatura
• Consolidar conocimientos previos de matemáticas. • Desarrollar la capacidad de calcular y manejar límites y derivadas. • Saber analizar funciones y localizar sus extremos. • Dominar la convergencia de las series y el manejo de series de potencias. • Saber calcular integrales definidas e indefinidas de funciones de una y más variables.

Breve descripción de contenidos
Revisión de conceptos básicos en matemáticas, cálculo diferencial e integral en una y varias variables

Conocimientos previos necesarios
Matemáticas del Bachillerato.

Programa teórico de la asignatura
1. **Repaso de conocimientos previos:** Números reales. Intervalos. Resolución de desigualdades. Números complejos 2. **Funciones.** Conceptos básicos. Transformación de funciones. Composición de funciones. Funciones algebraica, trigonométrica y trascendente. Función inversa. Funciones elementales complejas. Introducción a las funciones de dos y tres variables. 3. **Límites y continuidad de funciones:** Cálculo analítico de límites. Continuidad y límites laterales. Límites indeterminados. 4. **Derivadas**: Definición y cálculo de derivadas. Derivación implícita. Derivadas parciales. La regla de la cadena para funciones de una y varias variables. 5. **Aplicaciones de la derivada**: Extremos en un intervalo. Teorema de Rolle. Teorema del valor medio. Análisis de gráficas. 6. **Series:** Series de funciones. Series geométricas. Series de Taylor y Maclaurin. Criterios de convergencia. 7. **Integración:** Teoremas fundamentales del cálculo. Integración por sustitución. Integración por partes. Formas indeterminadas. Integrales impropias. 8. **Aplicaciones de la integral:** Área entre dos curvas. Volumen. Superficies de revolución. Momentos, centros de masa y centroides. Presión y fuerza de un fluido.
Bibliografía

Básica

- *Cálculo*. R. Larson, R. P. Hostetler, B. H. Edwards. Ed. McGraw-Hill.
- *Cálculo diferencial e integral*. J. Stewart. Ed. Internacional Thomson.
- *Calculus*. M. Spivak. Ed. Reverté

Complementaria

- *Cálculo*. S. Lang. Ed. Addison–Wesley Iberoamericana.
- *Calculus.* T. Apostol. Ed. Reverté.
- *Cálculo diferencial e integral.* Javier Pérez González- Universidad de Granada http://mimosa.pntic.mec.es/jgomez53/matema/docums/perez-calculo1.pdf
- *Teoría y Problemas de Análisis Matemático*, R. Benavent, Ed. Paraninfo
- *Apuntes de Matemáticas*. Pepe Aranda http://jacobi.fis.ucm.es/pparanda/Calpdf/Matems11.pdf.

Horarios de Laboratorio

Metodología
Durante las clases, la mitad del tiempo será para teoría (incluyendo ejemplos) y la otra mitad para problemas. Los estudiantes dispondrán de los enunciados de estos problemas previamente. Se promoverá el uso del campus virtual como medio principal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	80%
Habrá un examen final en Febrero donde se evaluarán los conocimientos adquirido a lo largo del curso. La calificación será de 0 a 10 y se requiere nota ≥ 4 para aprobar el examen.		
Otras actividades	**Peso:**	20%
Habrá un examen control en horario de clase a mitad del cuatrimestre. Se valorará además la actividad en clase y la asistencia a tutorías. La calificación será la media de todas las actividades. Esta calificación se guardará hasta el examen final de Septiembre		
Calificación final		

Si E es la nota examen final, C la nota del control, y EC la nota final de otras actividades, la calificación final **CF** vendrá dada por la fórmula:

$$A = E + 0.2 \times C \times (1 - 0.1 \times E)$$

$$CF = A + 0.3 \times EC \times (1 - 0.1 \times A)$$

Para aprobar la asignatura: E≥4 y CF ≥ 5
Las calificaciones C y EC deben ser mayores que 5 para que computen en la evaluación.

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Biología**			**Código**	**804543**
Materia:	Biología	**Módulo:**	Formación Básica		
Carácter:	Formación Básica	**Curso:**	1º	**Semestre:**	1º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	6	3.5	1	1,5
Horas presenciales	66	35	10	21

Profesor/a Coordinador/a:	Mª José Feito Castellano		**Dpto:**	Bioquímica y Biología Molecular I (BBM-1 Facultad Químicas)
	Despacho:	Dpcho. 8-A (BBM-1)	**e-mail**	mjfeito@pdi.ucm.es

		Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado			
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Dpto.**
A	QC04	Lunes, Miércoles y Viernes	11:30–12:30	Cristina Sánchez García 3 créditos (Octubre-Noviembre) Mª José Feito Castellano 3 créditos (Diciembre-Enero)	BBM-1 (F. Químicas)

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	**Lugar**	**Sesiones**	**Profesor**	**Horas**	**Dpto.**
L1	Dpto BBM-1 (4ª Planta F. Químicas)	Noviembre: 11, y 15 al 18 (14:30 a 18:30)	Mª José Feito Castellano Ignacio Rodriguez Crespo Mar Lorente	21 21 21	BBM-1
L2		Noviembre: del 21 al 25 (14:30 a 18:30)	Cristina Sánchez García Ignacio Rodríguez Crespo Mar Lorente Pérez	21 21 21	

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Mª José Feito Castellano Cristina Sánchez García Ignacio Rodrigo Crespo Mar Lorente Pérez	L, X y V 12:30-14:30	mjfeito@pdi.ucm.es cristina.sanchez@quim.ucm.es jirodrig@ucm.es mmlorent@ucm.es	Dpcho. 8-A (BBM-1) Lab.1 (BBM-1 F. Biología)

Objetivos de la asignatura

OBJETIVOS GENERALES:

Se trata de una asignatura introductoria al estudio de la Química Biológica, cuyo objetivo general es establecer las bases del conocimiento de la naturaleza de los seres vivos.

En esta materia se debe proporcionar una aproximación a los Sistemas Biológicos como sistemas abiertos que mantienen un flujo constante de materia, energía e información que permite alcanzar una complejidad estructural y funcional máxima.

Tras cursar la asignatura, el alumno debe ser capaz de relacionar las propiedades de los seres vivos con sus estructuras moleculares y celulares, así como su alto grado de integración en la biosfera, y su relación con el medio ambiente.

El último objetivo de la asignatura de Biología dentro del Grado en Ingeniería de Materiales es sentar las bases del conocimiento y comprensión de los fundamentos básicos de fisiología y biomecánica, que capaciten al alumno para abordar el estudio de los materiales biológicos y sus propiedades.

La adquisición de tales conocimientos es fundamental para asimilar conceptos de mayor complejidad tratados en cursos superiores que posteriormente se desarrollarán más extensa y específicamente en las diferentes asignaturas de la titulación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Proporcionar una aproximación de los Sistemas Biológicos e introducir al alumno en la comprensión de los fundamentos moleculares y celulares de los seres vivos.
- Comprender los distintos tipos de seres vivos y las diferencias fundamentales en su formación y organización.
- Aportar un buen conocimiento de las funciones celulares y tisulares básicas de los seres vivos.
- Comprender los fundamentos de la genética molecular y clásica.
- Interpretar la estrecha relación de los seres vivos con el medio ambiente.
- Iniciar al alumno en el método científico: planteamiento de hipótesis, diseño experimental y análisis y discusión de resultados.

Breve descripción de contenidos

Estructura y función de las moléculas químicas en los Sistemas biológicos. Estructuras celulares básicas y funciones biológicas. Rutas metabólicas y mecanismos de producción de energía. Nociones de Genética Molecular y Clásica. Conceptos básicos en Fisiología y Biomecánica.

Conocimientos previos necesarios

Para cursar esta asignatura el alumno no requiere conocimientos previos específicos, aunque sería recomendable que el alumno hubiese cursado la asignatura de Biología en las enseñanzas de Secundaria.

Programa de la asignatura

1. **Introducción al estudio de la Biología**: Conceptos básicos. Niveles de complejidad y organización biológica: célula, tejido, órgano, sistema, organismo, población, ecosistema y biosfera. Características específicas de los seres vivo.
2. **Estructura y Función de Moléculas Biológicas:** Importancia del agua en los seres vivos. Estructura y función de hidratos de carbono, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos.
3. **Estructura Celular y Metabolismo**: Membranas celulares. Modelos de organización de las membranas. Sistemas de transporte celular. Estructura y función de los orgánulos subcelulares. Rutas metabólicas. Mecanismos de producción de energía. Respiración celular, Fotosíntesis.
4. **Introducción a la Genética:** Ciclo celular y procesos de división de células eucariotas. Mecanismos celulares del transporte de información: replicación y transcripción de ácidos nucleicos. Conceptos fundamentales de Genética.
5. **Fundamentos de Fisiología Animal y Biomecánica**: Organización animal: tejidos, órganos y sistemas. Comunicación nerviosa y sistemas sensoriales. Biomecánica de tejidos y estructuras del aparato locomotor. Biomecánica del hueso, cartílago, de tendones y ligamentos. Biomecánica muscular. Biomecánica de la circulación y la respiración. Circulación sanguínea. Biomecánica de arterias y venas. Biomecánica pulmonar.

Contenido del Laboratorio

INTRODUCCIÓN AL TRABAJO EXPERIMENTAL EN BIOLOGÍA

1. Normas básicas de funcionamiento y de seguridad en el laboratorio
2. Reconocimiento de material y aparatos
3. Elaboración de un cuaderno de laboratorio

PRÁCTICA I. DETECCIÓN DE LA ACTIVIDAD α-AMILASA SALIVAL

1. Introducción: polisacáridos de reserva
2. Objetivo: detección de la actividad α-amilasa salival
3. Fundamento y desarrollo de la práctica
4. Resultados y discusión

PRÁCTICA II. DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE PROTEÍNAS

1. Introducción: espectrofotometría UV-VIS (fundamento, Ley de Lambert-Beer, instrumentación)
2. Objetivo: determinación de la concentración de proteínas de una muestra mediante el método de Lowry
3. Fundamento y desarrollo de la práctica: preparación de la recta de calibrado y muestras a analizar y reacción colorimétrica
4. Resultados y discusión

PRÁCTICA III. ESTUDIO DE LA CAPACIDAD AMORTIGUADORA DEL PH DE LOS TAMPONES BIOLÓGICOS

1. Introducción: importancia de los medios tamponadores en biología, ecuación de Henderson-Hasselbach, instrumentos de medida de pH
2. Objetivo: comprobación de la capacidad amortiguadora del pH de un tampón
3. Desarrollo de la práctica: preparación del tampón, comprobación capacidad tamponadora
4. Resultados y discusión

PRÁCTICA IV. OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN ESPECTROFOTOMÉTRICA DEL ADN

1. Introducción: Importancia biológica y propiedades espectroscópicas de los ácidos nucleicos
2. Objetivo: obtención y caracterización espectroscópica del ADN
3. Desarrollo de la práctica: extracción de ADN de cebolla; caracterización espectroscópica
4. Resultados y discusión de la práctica

PRÁCTICA V. BÚSQUEDAS BIBLIOGRÁFICAS EN EL ÁREA DE BIOLOGÍA

1. Introducción: Estructura general de un artículo de investigación en el área de Biología; fuentes de bibliografía e información en Biología
2. Objetivo: familiarizarse con el uso de recursos bibliográficos
3. Desarrollo de la práctica y resultados

Bibliografía

Básica

- Escott Freemen. *Fundamentos de Biología*, 3ª Ed., Pearson, 2010
- Curtis H., *Biología*, 7ª Ed., Panamericana 2016
- Solomon, E.P., Berg, L.R., Martin, D.W., *Biología,* 8ª Ed., Mac Graw-Hill, 2008
- Mader, S.S., *Biología,* 9ª Ed., Mac Graw-Hill, 2008

Complementaria

- Berg,M., Tymoczko, J and Stryer L., *Bioquímica,* 6ª Ed., Reverté 2007
- Alberts B., *Introducción a la Biología Celular.I.*, 2ª Ed., Panamericana 2005
- Lodish H. et al., *Biología Celular y Molecular,* 5ª Ed., Panamericana 2005

Recursos en internet

El material docente utilizado por el profesor lo obtendrán en el Campus Virtual.
Bases de datos bibliográficas. Publicaciones electrónicas (libros y revistas).

Metodología

Las **clases presenciales de teoría** se impartirán al grupo completo. Durante dichas clases se dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrá claramente el contenido y objetivos principales del mismo. Se explicarán los principales conceptos de la materia incluyendo ejemplos y aplicaciones.

Periódicamente se suministrará al alumno una relación de ejercicios y casos con el objetivo de que intente su resolución posterior a las **clases prácticas presenciales**.

Para controlar de forma objetiva el trabajo personal realizado por el alumno, y potenciar el desarrollo del trabajo autónomo, se propondrá una serie de **actividades dirigidas**. Cada grupo de alumnos deberá preparar y exponer en clase algún trabajo breve sobre los contenidos de la asignatura En estas clases se plantearán la resolución de problemas y actividades dirigidas.

El profesor programará **tutorías y seminarios** con alumnos individuales o grupos reducidos de alumnos, sobre cuestiones planteadas por los alumnos o por el profesor.

Para facilitar la labor de seguimiento del alumno de las clases presenciales se le proporcionará el material docente utilizado por el profesor, bien en fotocopia o en el Campus Virtual.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	80%

La calificación final de la asignatura provendrá de considerar la calificación de la parte teórica (80%) y de la parte de prácticas de laboratorio (20%).

BLOQUE TEÓRICO: EXÁMENES ESCRITOS (80%):

La evaluación de los conocimientos adquiridos se llevará a cabo mediante la realización de un examen parcial que se realizará a mediados-finales de noviembre en horario de clase y de un examen final. Los exámenes constarán de preguntas sobre aplicación de conceptos aprendidos durante el curso y cuestiones prácticas relacionadas. Los alumnos que obtengan más de un 4 en el examen parcial liberarán la materia correspondiente

Otras actividades	**Peso:**	20%

- **ACTIVIDADES DIRIGIDAS (TRABAJOS): 15%**

La evaluación del trabajo de aprendizaje individual realizado por el alumno se realizará mediante tutorías, a las cuales acudirán los alumnos periódicamente a lo largo del cuatrimestre, y la realización de ejercicios propuestos por los profesores. Se valorará la destreza del alumno en la resolución de los problemas y ejercicios propuestos, que se recogerán periódicamente en las clases presenciales.

- **ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES: 5%**

La asistencia y la participación activa del alumno en todas las actividades docentes se valorará positivamente en la calificación final. La falta de asistencia reiterada (10-15% de las clases) podrá penalizarse

BLOQUE DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO (20%):

La calificación de este bloque provendrá del informe de las prácticas elaborado por el alumno (80%) y de la calificación obtenida en una de las preguntas del examen (parcial o final), que versará sobre el contenido específico de este bloque (20%).

Calificación final

La calificación final será $N_{Final}=0.8N_{teoría}+0.2N_{prácticas}$, donde $N_{teoría}=0.90N_{Exámen}+0.1N_{OtrasActiv}$, y $N_{prácticas}=0.8N_{informe}+0.2_{Npregunta\ examen}$, y donde todas las N son (en una escala 0-10) las calificaciones obtenidas en los apartados anteriores.

Se hace hincapié en que para aplicar la fórmula anterior se requiere haber obtenido un mínimo de un 4 en la Nota del Examen escrito (N_{Examen}).

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Introducción a la Ingeniería de Materiales**			**Código**	**804510**
Materia:	Estructura, Descripción y Caracterización de los Materiales	**Módulo:**	Fundamentos de ciencia de materiales		
Carácter:	Obligatoria	**Curso:**	1º	**Semestre:**	1º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	6	5	1	0
Horas presenciales	60	50	10	0

Profesor/a Coordinador/a:	Mª Luisa Blázquez Izquierdo		**Dpto:**	Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica
	Despacho:	QA232 (F Químicas)	**e-mail**	mlblazquez@quim.ucm.es

		Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado			
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Dpto.**
A	QC04	Martes, Miércoles y Viernes	08:30–10:00	Mª Luisa Blázquez Izquierdo 4.8 créditos (Octubre-Diciembre) Emilio Morán Miguelez 1.2 créditos (Enero)	C. Materiales e I. Metalúrgica Química Inorgánica-I

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Mª Luisa Blázquez Izquierdo Emilio Morán Miguelez	M y J 11:30 – 14:30 L, X, V, 12:00 – 14:00	mlblazquez@quim.ucm.es emoran@quim.ucm.es	Dpcho QA232 (F. Químicas) Dpcho 2D-10 (F. Químicas)

Objetivos de la asignatura
• Introducir los fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales, su evolución y creciente importancia. • Introducir los fundamentos básicos del comportamiento mecánico de los materiales. • Conocer y comprender el comportamiento elástico y plástico de los materiales. • Conocer los diferentes tipos de materiales y comprender la relación existente entre su estructura, propiedades, procesado y aplicaciones. • Conocer y comprender las propiedades de los materiales de interés tecnológico y el fundamento químico-físico de las mismas.

Breve descripción de contenidos
Origen, evolución e impacto de la Ingeniería de Materiales en la sociedad, clasificación de los materiales, relación estructura-propiedades, aplicaciones, fundamentos del comportamiento mecánico de los materiales.
Conocimientos previos necesarios
Serán necesarios conocimientos básicos de química, física y matemáticas.

Programa de la asignatura
Tema 1. Ingeniería de Materiales: conceptos fundamentales, origen, evolución e impacto de la ingeniería de los materiales en la sociedad. Tema 2. Clasificación de los materiales. Relación estructura-propiedades-procesado-aplicaciones. Modificación de las propiedades con o sin cambio de la composición. Tema 3. Fundamentos del comportamiento mecánico: Concepto de tensión y deformación. Diagrama tensión-deformación. Tema 4. Comportamiento elástico. Ley de Hooke. Módulo de elasticidad. Tema 5. Comportamiento plástico: Deformación plástica de monocristales y de materiales policristalinos. Tema 6. Propiedades mecánicas. Ensayos mecánicos: tracción, dureza, impacto, otros ensayos de materiales. Tema 7. Fractura. Fatiga. Fluencia. Causas y tipos de fallo de materiales en servicio Tema 8. Materiales metálicos. Aleaciones férreas. Aleaciones no férreas: aleaciones ligeras y otras aleaciones metálicas. Tema 9. Materiales Inorgánicos. Evolución histórica. Clasificación. Tipos de enlace. Tipos estructurales más frecuentes. Relación composición-estructura-propiedades. Materiales funcionales. Estrategias en la búsqueda de nuevos materiales. Tema 10. Materiales cerámicos: cerámicas tradicionales y avanzadas. Método cerámico y alternativas al mismo. Polvo policristalino, monocristales y películas delgadas. Aplicaciones. Tema 11. Materiales vítreos. Introducción. Concepto y propiedades. Tipos de vidrios. Vitrocerámicas. Aplicaciones. Tema 12. Materiales poliméricos. Polímeros termoplásticos. Polímeros termoestables. Elastómeros.

Tema 13. Materiales compuestos. Refuerzos y matrices. Materiales compuestos reforzados con fibras y con partículas. Materiales compuestos estructurales.

Tema 14. El ciclo de vida de los materiales: obtención, procesado, utilización, recuperación y reciclado.

Tema 15. Interacción de los materiales con el entorno. Corrosión de materiales metálicos. Degradación de materiales poliméricos y cerámicos.

Tema 16. Avances recientes en I+D+i de materiales. Seminarios de divulgación de temas de investigación y de aplicación industrial de los materiales.

Bibliografía

- Callister W.: "Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales". Tomos I y II, 4ª edición, Editorial Reverté, S.A., 2005.
- Callister W.: "Materials Science and Engineering. An Introduction". John Wiley & Sons, Inc. 2007, 7th edition.
- J.M. Montes, F.G. Cuevas y J. Cintas. "Ciencia e Ingeniería de los Materiales". Paraninfo. 2014.
- Smith W.: "Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales". 5ª edición, McGraw-Hill, 2014.
- Askeland D.: "Ciencia e Ingeniería de los Materiales". 4ª edición, International Thomson Editores, 2008.
- Shackelford, J.F.: "Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros". 7ª edición, Prentice-Hall, Inc., 2010.

Recursos en internet

Campus virtual

Metodología

Las actividades formativas se encuadran en clases teóricas, y clases prácticas de seminarios y actividades dirigidas.

En las sesiones teóricas se expondrán los objetivos principales del tema, se desarrollará el contenido y se pondrá a disposición de los estudiantes todos los materiales necesarios para su comprensión. Se evaluará positivamente la asistencia y participación en las dichas clases teóricas.

Un aspecto importante de la metodología de esta asignatura consiste en la impartición de conferencias por diferentes especialistas relacionados con la investigación y la aplicación industrial de los materiales para acercar al alumno al mundo profesional. Para ello, en los dos últimos temas del programa de la asignatura se invitará a distintos conferenciantes de la industria y de centros de investigación.

En las clases prácticas se plantearán y resolverán cuestiones, problemas numéricos y casos prácticos en los que los estudiantes podrán aplicar los conocimientos adquiridos. Para los seminarios se proporcionará a los alumnos relaciones de problemas que realizarán individualmente o en grupo. Para potenciar el trabajo autónomo se evaluará la realización de ejercicios y trabajos relacionados con la aplicación de los materiales y con la búsqueda de bibliográfica de información en Ciencia de Materiales.

Se tenderá al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y se promoverá el uso del Campus Virtual como medio principal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc.		
Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	70%
Los exámenes constarán de cuestiones relacionadas con la materia impartida en las clases teóricas y seminarios. Se realizará un examen parcial liberatorio en horario de clase y un examen final una vez acabado el cuatrimestre. Los alumnos que no hayan superado el examen final tendrán un examen de todo el programa en la convocatoria extraordinaria de septiembre.		
Otras actividades	**Peso:**	30%
Éstas podrán incluir actividades de evaluación continua o de otro tipo, como: - Problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso. - Presentación, oral o por escrito, de trabajos realizados de forma individual o en grupo. - Participación en clases, seminarios y tutorías.		
Calificación final		
La calificación final será $N_{Final} = 0.7N_{Examen}+0.3N_{OtrasActiv}$, donde N_{Examen} y $N_{OtrasActiv}$ son (en una escala 0-10) las calificaciones obtenidas en los dos apartados anteriores. - Para aplicar la fórmula anterior será requisito imprescindible obtener una calificación superior a 4 en N_{examen}. - Para aprobar la asignatura: $N_{final} \geq 5$ - En la calificación de septiembre se mantendrá la calificación de otras actividades		

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Física II**			**Código**	**804501**
Materia:	Física	**Módulo:**	Formación Básica		
Carácter:	Formación Básica	**Curso:**	1º	**Semestre:**	2º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	6	3.5	1.5	1
Horas presenciales	64	35	15	14

Profesor/a Coordinador/a:	Luis L. Sánchez Soto		**Dpto:**	Óptica (F. CC. Físicas)
	Despacho:	01-D03 (F.CC. Físicas)	**e-mail**	lsanchez@fis.ucm.es

		Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado			
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Dpto.**
A	QC04	Martes y Jueves Miércoles	10:00–11:00 10:00–11:30	Luis L. Sánchez Soto Ángel S. Sanz Ortiz	Óptica (F. CC. Físicas)

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	**Lugar**	**Sesiones**	**Profesor**	**Horas**	**Dpto.**
L1	Laboratorios de Física General y de Óptica (F. CC. Físicas, sótano)	Marzo: 20 y 27 Abril: 3 y 24 Mayo: 22 (12:00 a 14:00) Mayo: 8 (9:30 a 11:30 y 12:00 a 14:00)	Luis L. Sánchez Soto	14	Óptica (F. CC. Físicas)
L2			Julio Serna Galán	14	
L3			Ángel S. Sanz Ortiz	14	

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Luis L. Sánchez Soto	L: 10.30 - 12.30 X: 15.30 - 7.30 J: 13.30 - 15.30	lsanchez@fis.ucm.es	Dpcho. 01-D03 (F. CC. Físicas)
	Ángel S. Sanz Ortiz	L, V: 10:30 - 13:30	a.s.sanz@fis.ucm.es	Dpcho. 01-D18-D19 (F. CC. Físicas)
	Julio Serna Galán	L, X, J: 16.00 - 18:00	azul@ucm.es	Dpcho. 01-D12 (F. CC. Físicas)

Objetivos de la asignatura

- Manejar los esquemas conceptuales básicos de la Física: partícula, onda, campo, sistema de referencia, energía, momento, leyes de conservación, puntos de vista microscópico y macroscópico, etc.
- Conocer y comprender fenómenos físicos básicos, incluyendo los relacionados con el electromagnetismo, los fenómenos ondulatorios, la óptica y las propiedades de la materia.
- Iniciarse en la formulación y resolución de problemas físicos sencillos, identificando los principios físicos relevantes y usando estimaciones de órdenes de magnitud.
- Consolidar la comprensión de las áreas básicas de la Física a partir de la observación, caracterización e interpretación de fenómenos y de la realización de determinaciones cuantitativas en experimentos prediseñados.

Breve descripción de contenidos

Electromagnetismo, fenómenos ondulatorios, óptica y fenómenos ópticos, introducción a la física moderna (Física Cuántica).

Conocimientos previos necesarios

Se recomienda haber cursado contenidos de Física en el Bachillerato.

Programa de la asignatura

- Campo eléctrico: Distribuciones discretas y continuas de carga
- Potencial, energía electrostática y capacidad

- Corriente eléctrica y circuitos de corriente continua
- Campo magnético
- Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas
- La luz: Naturaleza, características y propiedades
- Interferencia y difracción
- Introducción a la Física Cuántica

Contenido del Laboratorio

Se realizarán siete de las siguientes prácticas:

1. Medida de resistencias con el puente de hilo
2. Curva característica de una lámpara
3. Medida de resistividad de materiales
4. Campo magnético creado por conductores
5. Polarizadores y ley de Malus
6. Difracción por una rendija
7. Interferencias generadas por un biprisma de Fresnel
8. Difracción por una red

Bibliografía

Básica

P. A. Tipler, Física para la ciencia y la tecnología, Reverté.
F. Bueche, E. Hecht, Física general, McGraw-Hill, 2007.
S. Burbano, Física general, Tébar 2003.
I.V. Savéliev, Curso de Física general Vol. 2, Mir, 1984.
M. Alonso, E.J. Finn, Física, Addison Wesley, 2000.

Problemas

S. Burbano, Problemas de Física general, Mira Editores, 1994.
J.M. Savirón, Problemas de Física general en un año olímpico, Reverté, 1986.
D.V. Sivujin, Problemas de Física general, Reverté, 1984.

Complementaria

C. Sánchez del Río (editor), Física cuántica, Pirámide, 2008.
C. Sánchez del Río, Los principios de la Física en su evolución histórica, Instituto de España, 2004.

Recursos en internet

Disponibles en el Campus Virtual.

Metodología
Se utilizará pizarra, transparencias o proyector, según las necesidades docentes en cada uno de los contenidos de la asignatura. Se realizarán experimentos y observaciones experimentales en clase. Se propondrán experiencias y observaciones para ser realizadas en casa por el alumno.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	80%
Se realizará un examen final escrito sobre toda la materia del curso con dos partes independientes: una primera de test o preguntas cortas y una segunda de resolución de problemas. A lo largo del curso también se realizarán 2 pruebas parciales escritas en horario de clase.		
Otras actividades	**Peso:**	20%
Prácticas de laboratorio. Serán evaluadas y su nota se conservará para la convocatoria de septiembre.		
Calificación final		
La asistencia al laboratorio y realización de las correspondientes prácticas es obligatoria para aprobar la asignatura. La calificación final sobre 10 se obtendrá de la siguiente forma: F = 0.20 x Lab + 0.5 x F2 + 0.3 x máximo de (P, F1) siendo: Lab = Nota sobre 10 del Laboratorio F1 = Nota sobre 10 del examen final de test o preguntas cortas. F2 = Nota sobre 10 del examen final de problemas. P = Nota media sobre 10 de las pruebas parciales. Si se tienen los parciales aprobados (P ≥ 5) no es obligatorio hacer el examen final de test o preguntas cortas F1, aunque puede hacerlo si lo desea para mejorar su nota. Las calificaciones P se guardan para la convocatoria de septiembre.		

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Química II**			**Código**	**804503**
Materia:	Química	**Módulo:**	Formación Básica		
Carácter:	Formación Básica	**Curso:**	1º	**Semestre:**	2º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	6	2.5	1.5	2
Horas presenciales	68	25	15	28

Profesor/a Coordinador/a:	Salvatore Filippone		**Dpto:**	Química Orgánica I
	Despacho:	QB348A (F. Químicas)	**e-mail**	sfilippo@ucm.es

		Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado			
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Dpto.**
A	QC04	Martes Viernes	08:30–10:00 10:00–11:30	Salvatore Filippone	Química Orgánica I (F. Químicas)

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	**Lugar**	**Sesiones**	**Profesor**	**Horas**	**Dpto.**
L1	Laboratorio de Experimentación Química (Planta baja F.Químicas) **Horario:** 15:30 a 19:00	Febrero: 20, 21, 22, 23, 27, 28; Marzo: 1, 2.	Concepción Pando García-Pumarino Jesús Fernández Castillo Ana Rubio Caparrós	28 28 28	Química Física I Coordinador Lab.: Fernando Acción (Dpcho. QA513) faccion@ucm.es
L2		Marzo: 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16.	Mauricio Alcolea Palafox Mª Isabel Redondo Yélamos Albertina Cabañas Poveda	28 28 28	

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Salvatore Filippone	L, X, V: 16:00-18:00	sfilippo@ucm.es	QB348 A
	Concepción Pando García -Pumarino Jesús Fernández Castillo Mauricio Alcolea Palafox Ana Rubio Caparrós Albertina Cabañas Poveda Mª Isabel Redondo Yélamos	A convenir con los alumnos	pando@quim.ucm.es jfernand@quim.ucm.es alcolea@quim.ucm.es anarubio@quim.ucm.es a.cabanas@quim.ucm.es iredondo@quim.ucm.es	QA261 QA241 QB252 QA247 QA276 QA511

Objetivos de la asignatura

GENERALES: Proporcionar una formación básica en el conocimiento de la estructura y reactividad de los principales tipos de compuestos orgánicos. El alumno debe comprender los fundamentos de la reactividad de los grupos funcionales presentes en los compuestos orgánicos más importantes y relacionar la estructura con la reactividad, para lo cual se discutirán los tipos principales de reacciones orgánicas.

ESPECIFICOS: Conocer los conceptos básicos de química orgánica: nomenclatura de los compuestos orgánicos, estructuras de Lewis y orbitálicas de los grupos funcionales más importantes, efectos electrónicos, teoría de la resonancia, tipos de reacciones e intermedios de reacción.

Distinguir los distintos tipos de isomería que presentan las moléculas orgánicas: constitución, configuración y conformación, y saber representar su disposición en el espacio.

Comprender la relación entre la estructura del grupo funcional y su reactividad característica.

Aplicar los conceptos básicos de química orgánica para comprender la reactividad de los grupos funcionales e interpretar el curso de algunas de las reacciones orgánicas más relevantes.

Breve descripción de contenidos

CONTENIDOS TEÓRICOS: Compuestos orgánicos: estructura, clasificación y nomenclatura. Isomería. Análisis conformacional. Estereoquímica. Las reacciones orgánicas: tipos y mecanismo.

CONTENIDOS PRÁCTICOS: Conocimiento del Material de Laboratorio. Normas de Seguridad, Disoluciones. Extracción y Solubilidad. Destilación. Equilibrios Ácido-Base: Valoraciones. Equilibrios Redox: Corrosión. Cinética de una Reacción

Conocimientos previos necesarios

CONOCIMIENTOS PREVIOS: Conocimientos fundamentales de química y estructura de la materia.

RECOMENDACIONES: Haber aprobado la asignatura Química I del primer cuatrimestre.

Programa de la asignatura

1. **Introducción a los compuestos del carbono. Conceptos generales.**

   Estructura y enlace de los compuestos orgánicos.

2. **Estructura y propiedades de los principales grupos funcionales. Nomenclatura. Efectos electrónicos.**

   Grupos funcionales. Nomenclatura de los compuestos orgánicos. Isomería constitucional. Efectos electrónicos. Teoría de la resonancia.

3. **Introducción a las reacciones orgánicas. Mecanismos de reacción. Intermedios de reacción.**

   Tipos de reacciones orgánicas. Conceptos de nucleófilo y electrófilo. Principales intermedios reactivos.

4. **Alcanos y cicloalcanos. Isomería conformacional y geométrica.**

   Análisis conformacional de alcanos y cicloalcanos. Isomería cis-trans de los cicloalcanos. Halogenación de alcanos: reacciones radicálicas.

5. **Estereoisomería**

   Isomería óptica. Quiralidad y enantiomería. Centro estereogénico. Configuración absoluta y convenio R/S. Actividad óptica. Diastereoisomería. Importancia tecnológica de la estereoisomería.

6. **Hidrocarburos insaturados. Alquenos, dienos y alquinos.**

   Estereoisómería E/Z en alquenos. Estructura y reactividad química de enlaces múltiples. Reacciones de adición. Mecanismo de adición electrófila. Adición conjugada. Oxidación. Polimerización radical y catiónica. Acidez de alquinos terminales: acetiluros.

7. **Hidrocarburos aromáticos**

   Concepto de aromaticidad. Reactividad del benceno. Mecanismo de las reacciones de sustitución electrófila aromática. Bencenos sustituidos: reactividad y orientación. Hidrocarburos aromáticos policíclicos. Fullerenos y nanotubos.

8. **Compuestos con enlaces sencillos carbono-heteroátomo**

   Derivados halogenados. Reacciones de sustitución nucleófila: mecanismos y estereoquímica. Reacciones de eliminación: mecanismos, estereoquímica y orientación. *Compuestos organometálicos.* Estructura: inversión de la polaridad. *Alcoholes y fenoles*. El enlace de hidrógeno. Acidez y basicidad. Reacciones de deshidratación y halogenación de alcoholes. Esterificación de alcoholes y fenoles. Reacciones de oxidación. *Éteres, epóxidos y compuestos de azufre*. Estructura y reactividad general. *Aminas.* Propiedades ácido-base. Reacciones de *N*-alquilación y *N*-acilación. Otros compuestos nitrogenados.

9. **Compuestos con enlaces múltiples carbono-heteroátomo**

   Aldehídos y cetonas. Reacciones de adición nucleófila. Oxidación y reducción de compuestos carbonílicos. Compuestos carbonílicos enolizables. Acidez. Tautomería cetoenólica. Reacciones de condensación aldólica. Compuestos carbonílicos α,β-insaturados. *Ácidos carboxílicos*. Estructura del grupo carboxilo. Acidez. Sustitución nucleófila sobre el grupo acilo: transformación en derivados de ácido. *Derivados de ácido.* Tipos principales. Reactividad relativa. Reacciones de hidrólisis. Reacciones de interconversión. Reacciones de reducción. Polimerización por condensación: poliésteres, poliamidas y poliuretanos.

Contenido del Laboratorio
Práctica 1. Conocimiento del material de laboratorio. Preparación de disoluciones. Práctica 2. Destilación. Práctica 3. Extracción. Práctica 4. Equilibrio químico. Práctica 5. Cinética de una reacción. Práctica 6. Equilibrio ácido-base: valoraciones. Práctica 7. Equilibrio de oxidación-reducción. Ensayos de corrosión y protección catódica del hierro.

Bibliografía
Básica • Vollhardt, K. P.C.; Schore, N. E.: "*Química Orgánica"*, 5ª ed., Ed. Omega, 2008. ISBN: 978-84-282-1431-5. **Complementaria** • Hart, H.; Craine, L.E.; Hart, D.J.; Hadad, C. M.: "Química Orgánica", 12ª Ed., Ed. McGraw-Hill, 2007. ISBN: 978-84-481-5657-2. • Quíñoá, E.; Riguera, R.: "Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos", Ed. McGraw-Hill, 1996. ISBN: 8448143639. • Quíñoá, E.; Riguera, R: "Cuestiones y ejercicios de los compuestos orgánicos. Una guía de autoevaluación", 2ª ed., Ed. McGraw-Hill, 2005. ISBN: 844814015X.
Recursos en internet
Campus virtual

Metodología
Se seguirá una metodología mixta basada en el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje colaborativo y el autoaprendizaje. Las actividades a desarrollar se estructuran en: **Clases teóricas presenciales.** Serán expositivas y en ellas se desarrollarán los contenidos fundamentales del programa de la asignatura lo que permitirá al alumno obtener una visión global y comprensiva de la misma. Se hará uso de la pizarra y de presentaciones PowerPoint que serán entregadas al alumno con anterioridad a través del campus virtual y/o en el servicio de reprografía. **Clases de seminario presenciales.** Tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones/ejercicios que serán proporcionados a los estudiantes con suficiente antelación. El profesor explicará algunos ejercicios tipo y el resto lo resolverán los estudiantes como trabajo personal. **Prácticas de Laboratorio presenciales.**

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	80%
Los conocimientos teóricos adquiridos se evaluarán mediante la realización de un **examen**		

parcial, a la mitad del semestre en horario de clase, y un **examen final**. Los exámenes constarán de cuestiones y ejercicios representativos de los contenidos desarrollados durante el curso. Los alumnos que superen los dos exámenes parciales **no** estarán obligados a presentarse al examen final, a menos que deseen mejorar su calificación. Aquellos alumnos que realicen el examen final tendrán que obtener una nota mínima de 4, en dicho examen, para acceder a la calificación global del curso. En la convocatoria de Septiembre se realizará un único examen del mismo tipo que el de la convocatoria de Junio.		
Otras actividades	**Peso:**	20%
PRÁCTICAS DE LABORATORIO (20%): Es condición **imprescindible** para superar la asignatura el haber aprobado previamente el laboratorio. Se realizará un control basado en los contenidos del laboratorio una vez finalizado el período de prácticas.		
Calificación final		
JUNIO: 80% (Exámenes parciales ó Examen Final) + 20% (Otras actividades) *SEPTIEMBRE: 80% (Examen Final) + 20% (Otras actividades)*		

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Matemáticas II**			**Código**	**804506**
Materia:	Matemáticas	**Módulo:**	Formación Básica		
Carácter:	Formación Básica	**Curso:**	1º	**Semestre:**	2º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	6	3	3	0
Horas presenciales	60	30	30	0

Profesor/a Coordinador/a:	Andrey Malyshev		**Dpto:**	Física de Materiales
	Despacho:	106 (F. Físicas)	**e-mail**	a.malyshev@fis.ucm.es

		Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado			
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Dpto.**
A	QC04	Miércoles, Jueves y Viernes	08:30–10:00	Andrey Malyshev	Física de Materiales

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Andrey Malyshev	L-M-J de 12:30 a 14:00	a.malyshev@fis.ucm.es	Dpcho 106 (F. Físicas)

Objetivos de la asignatura

- Consolidar conocimientos previos de matemáticas.
- Entender los conceptos de espacio vectorial y espacio euclidiano.
- Resolver sistemas lineales y entender la noción de aplicación lineal y sus usos. Calcular la matriz inversa.
- Diagonalizar matrices mediante el cálculo de los correspondientes valores y vectores propios.
- Analizar y resolver ecuaciones diferenciales ordinarias con coeficientes constantes y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.

Breve descripción de contenidos

Revisión de conceptos básicos en matemáticas, álgebra lineal, geometría elemental, introducción a ecuaciones diferenciales ordinarias, sistemas de ecuaciones diferenciales.

Conocimientos previos necesarios

Conceptos básicos en matemáticas, cálculo diferencial e integral en una variable

Programa teórico de la asignatura

• Espacio vectorial y espacio euclidiano:

1. Definición y ejemplos de espacio vectorial. Combinaciones lineales.
2. Subespacios.
3. Dependencia e independencia lineal.
4. Producto escalar. Norma. Ortogonalidad. Bases ortonormales. Cambio de base.
5. Operaciones elementales en una familia ordenada de vectores.

• La aplicación lineal y sus usos:

1. Sistemas de ecuaciones lineales. Método de eliminación de Gauss.
2. Matrices y operaciones básicas con ellas. Matriz transpuesta, suma y producto de matrices, etc.
3. Método de Gauss-Jordan. Matriz inversa y sus aplicaciones.

• Diagonalización de matrices, valores y vectores propios.

1. Valores y vectores propios. Teorema de independencia lineal.
2. El determinante y la traza de una matriz. Polinomio característico.
3. Diagonalización y sus aplicaciones. Potencias/exponencial de una matriz.
4. Matrices definidas positivas y formas cuadráticas.

• Introducción a ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

1. Introducción. Existencia y unicidad de soluciones.
2. Métodos elementales de integración de ecuaciones diferenciales ordinarias.
3. Sistemas y ecuaciones lineales. Sistemas de coeficientes constantes. Exponencial de una matriz. Estabilidad.

Bibliografía

Básica

- *Álgebra lineal y sus aplicaciones (4ª ed), Strang, G., Ed. Thomson, 2007.*
- *R. Larson, B. H. Edwards, D. C. Falvo, Álgebra Lineal, Pirámide, 2004.*
- *D. C. Lay, Álgebra Lineal y sus Aplicaciones, Thomson, 2007.*
- *G. F. Simmons. Ecuaciones diferenciales. McGraw-Hill, 1993.*

Complementaria

- *W.E. Boyce, R.C. di Prima. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. Limusa, 1983.*

- *M.W. Hirsch, S. Smale. Ecuaciones diferenciales, sistemas dinámicos y álgebra lineal. Alianza Editorial, 1983.*
- *J. Arvesú, F. Marcellán, J. Sánchez, Problemas Resueltos de Álgebra Lineal. Thomson, 2005.*
- *5000 problemas de análisis matemático.* B. P. Demidóvich. Ed. Paraninfo. *Apuntes de Matemáticas*. Pepe Aranda (en Internet).

Metodología

Se desarrollarán las siguientes actividades:

1. Clases de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones (3,5 horas por semana)

2. Clases prácticas de problemas

Las lecciones de teoría y la resolución de problemas tendrán lugar en la pizarra, aunque ocasionalmente podrán usarse proyecciones con ordenador. En las clases se tenderá al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como los medios audiovisuales, cuando con ello mejore la claridad de la exposición en clase, y se promoverá el uso del campus virtual como medio principal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc. Se promoverá el uso de software cuando ello sea útil para resolver problemas e ilustrar conceptos. Se suministrará a los estudiantes una colección de problemas con antelación a su resolución en la clase.

El profesor recibirá en su despacho a los alumnos en el horario especificado de tutorías, con objeto de resolver dudas, ampliar conceptos, etc. Como parte de la evaluación, podrá valorarse la entrega de problemas resueltos por parte de los estudiantes.

Se suministrarán a los estudiantes exámenes de convocatorias previas.

Evaluación

Realización de exámenes	Peso:	75%
Se realizará un examen final que se calificará con nota de 0 a 10. Se requiere la nota del examen final ≥ 3.5 para aprobar la asignatura.		
Otras actividades	**Peso:**	25%
Se valorará la actividad en clase, la participación activa en tutorías y la entrega individual o en grupo de problemas o trabajos realizados fuera del aula. Habrá unos controles en horario de clase que durarán entre 1:00 h y 1:30 h. La calificación será una media de todas las actividades con nota de 0 a 10.		

Calificación final

Si E es la nota del exámen final y A la nota de otras actividades, la calificación final **CF** vendrá dada por la fórmula:

$$\mathbf{CF = máx(0.75*E + 0.25*A, E)}$$

Se requiere la nota CF ≥ 5 para aprobar la asignatura.

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Métodos Informáticos para la Ingeniería de Materiales**			**Código**	**804507**
Materia:	Informática	**Módulo:**	Formación Básica		
Carácter:	Formación Básica	**Curso:**	1º	**Semestre:**	2º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	6	2	0	4
Horas presenciales	76	20	0	56

Profesor/a Coordinador/a:	José Tortajada Pérez		**Dpto:**	Química Física (QF-I)
	Despacho:	QA512 (F. Químicas)	**e-mail**	ratalfa@ucm.es

		Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado			
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Dpto.**
A	QC04	Martes	12:30–13:30	José Tortajada Pérez	QF-I (F. Químicas)

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	**Lugar**	**Sesiones**	**Profesor**	**Horas**	**Dpto.**
L1 **L2** **L3**	Aula Informática (F. Físicas)	Miércoles y Viernes 11:30–13:30	José Tortajada Pérez Miguel Angel Raso García Fernando Acción Salas	56 56 56	Química Física I

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	José Tortajada Pérez Miguel Angel Raso García Fernando Acción Salas	L y J de 11:30 a 14:30	ratalfa@ucm.es marg@ucm.es faccion@ucm.es	QA512 QA503 QA513

Breve descripción de contenidos

Materia "Informática": Conocimiento y manejo de hojas de cálculo y programas de cálculo y de análisis gráfico, conceptos básicos de programación y métodos numéricos.

Conocimientos previos necesarios

Se recomienda tener nociones básicas de informática (manejo de Windows).

Programa de la asignatura

1. Informática: Introducción al software científico y hojas de cálculo.
2. Elaboración de informes: Conceptos básicos de procesamiento de textos (Word)
3. Manejo de hojas de cálculo: Excel
4. Análisis y representación gráfica de datos.
5. Conceptos de estadística y probabilidad
6. Análisis de datos experimentales: Tratamiento de errores y análisis de resultados.
7. Paquetes de cálculo numérico: Origin (SciDavis)
8. Nociones de programación en lenguajes de alto nivel. VBA.
9. Introducción al análisis numérico: Algunos métodos básicos
10. Paquetes de cálculo simbólico: Maple.
11. Visualización molecular: Representación gráfica de moléculas y estructuras cristalinas.

Bibliografía

Básica

- Denise Etheridge. "*Excel® Data Analysis: Your visual blueprint™ for analyzing data, charts, and PivotTables".* Visual (2013) (recurso electrónico UCM).
- César Pérez. "*Estadística Aplicada a través de Excel*". Prentice Hall (2003) (recurso electrónico UCM).
- Origin User's Manual. Microcal.
- Luis Vázquez et al. "*Métodos numéricos para la Física y la Ingeniería".* McGrawHill (2009) (recurso electrónico UCM)
- Brian H. Hahn, Daniel T. "Essential MATLAB for engineers and scientists." Burlington, Mass. Academic Press, 2010 (recurso electrónico UCM).

Complementaria:

- W. D. Callister, D.W. Rethwish. *"Material Science and Engineering".* Wiley (2011)

Recursos en internet

Campus Virtual

Metodología
La asignatura tiene un contenido eminentemente práctico y se desarrollará en forma de: - Lecciones de teoría donde se introducirán los conceptos básicos necesarios para la realización de prácticas dirigidas. - Clases prácticas que se impartirán en un aula informática donde se realizarán las prácticas dirigidas.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	70%
- Exámenes parciales en el aula informática en horario de clase. - Examen final.		
Otras actividades	**Peso:**	30%
- Asistencia, actitud y habilidades demostradas en las sesiones prácticas. - Problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo. - Realización de prácticas dirigidas. - Participación en clases, seminarios y tutorías. - Presentación, oral o por escrito, de trabajos.		
Calificación final		
La calificación final será: $N_{Final}=0,7\cdot N_{Examen}+0,3\cdot N_{OtrasActiv}$ donde N_{Examen} y $N_{OtrasActiv}$ son (en una escala 0–10) las calificaciones obtenidas en los dos apartados anteriores. N_{Examen} será la media de los exámenes parciales si en estos se ha obtenido una calificación igual o superior a 3,5. En caso contrario será la calificación del examen final. En la convocatoria de septiembre no se considerarán los exámenes parciales, pero se mantendrá la calificación de las otras actividades.		

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Diagramas y Transformaciones de Fases**			**Código**	**804511**
Materia:	Estructura, Descripción y Caracterización de los Materiales	**Módulo:**	Fundamentos de ciencia de materiales		
Carácter:	Obligatoria	**Curso:**	1º	**Semestre:**	2º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	6	3.5	1	1.5
Horas presenciales	66	35	10	21

Profesor/a Coordinador/a:	Mª Concepción Merino Casals		**Dpto:**	C. Materiales e I. Metalúrgica
	Despacho:	QA131G (F.Químicas)	**e-mail**	cmerinoc@quim.ucm.es

		Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado			
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Dpto.**
A	QC04	Martes Jueves	11:00–12:30	Mª Concepción Merino Casals	C. Materiales e I. Metalúrgica (F. Químicas)

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	**Lugar**	**Sesiones**	**Profesor**	**Horas**	**Dpto.**
L1	Lab.Ciencia Materiales (Sótano Aulario F.Químicas) **Horario:** M, X, J y V 15:30–19:00 L 8:30–12:00	Marzo: 14, 15, 20, 21, 22 y 23	Mª Concepción Merino Mª Sonia Mato Díaz	21 21	C. Materiales e I. Metalúrgica (F. Químicas) **Coordinadora laboratorio:** Mª Concepción Merino Casals
L2		Marzo: 27, 28, 29 y 30 Abril: 4 y 5	Mª Concepción Merino Raúl Arrabal	21 21	
L3		Abril: 18, 19, 20, 21, 24 y 25	Mª Concepción Merino Mª Luisa Blázquez	21 21	
L4		Marzo: 1, 2, 6, 7, 8 y 9	Mª Concepción Merino Mª Luisa Blázquez	21 21	

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Mª Concepción Merino Casals Mª Sonia Mato Díaz Raúl Arrabal Durán Mª Luisa Blázquez Izquierdo	M, X y J: 12:30–14:30	cmerinoc@quim.ucm.es msmatodi@quim.ucm.es raularrabal@quim.ucm.es mlblazquez@quim.ucm.es	QA131G QA131N QA131H QA232

Objetivos de la asignatura

- Comprender los fundamentos termodinámicos de la utilización y procesado de los materiales.
- Adquisición de habilidades para la utilización y el manejo de los diagramas de fases en el equilibrio que permitirán establecer la tendencia y la evolución de los materiales durante su vida en servicio.
- Conocer y saber analizar los elementos constitutivos de la microestructura de un material y su importancia en la cinética de las transformaciones que tienen lugar tanto en los procesos de solidificación como en las transformaciones en estado sólido.

Breve descripción de contenidos

Soluciones sólidas; fases intermedias y ordenadas; sistemas binarios y ternarios condensados; nucleación y crecimiento de precipitados; equilibrio sólido-líquido; transformación en estado sólido con y sin difusión.

Conocimientos previos necesarios

Serán necesarios conocimientos básicos de química, física y matemáticas.

Programa de la asignatura

Tema 1. Introducción. Conceptos termodinámicos para el trazado e interpretación de los diagramas y transformaciones de fase.

Tema 2. Soluciones sólidas. Soluciones sólidas intersticiales y sustitucionales. Fases intermedias. Fases ordenadas.

Tema 3. Sistemas binarios. Energía libre de Gibbs de las soluciones ideales. Soluciones regulares. Soluciones reales: sustitucionales e intersticiales. Fases ordenadas. Sistemas binarios eutécticos. Solidificación de equilibrio. Sistemas binarios de tipo peritéctico. Solidificación de equilibrio. Fusión congruente. Inmiscibilidad líquida.

Tema 4. Sistemas ternarios condensados. Representación gráfica. Diagrama espacial: superficies de liquidus. Secciones isotermas. Proyección de la superficie de liquidus sobre el plano de composición. Caminos de enfriamiento en condiciones de equilibrio. Cálculo de fases y sus proporciones. Secciones perpendiculares al plano de composición.

Tema 5. Estructura de los sistemas metálicos. Intercaras y microestructura. La energía interfacial. Límites en sólidos monofásicos. Intercaras de interfases en sólidos. Forma de la segunda fase: efecto de la energía interfacial y efectos del desacoplamiento.

	Migración de interfaces.
Tema 6.	Difusión en estado sólido. Mecanismos de difusión. Difusión intersticial. Difusión sustitucional. Movilidad atómica. Caminos de alta difusividad. Difusión en compuestos. Difusión en polímeros.
Tema 7.	Equilibrio sólido-líquido. Solidificación de metales puros: nucleación y crecimiento. Solidificación de aleaciones monofásicas: celular y dendrítica. Solidificación de lingotes. Solidificación eutéctica y peritéctica.
Tema 8.	Transformaciones en estado sólido con difusión. Nucleación homogénea y heterogénea en sólidos. Crecimiento de precipitados. Diagramas TTT. Envejecimiento. Descomposición espinodal. Engrosamiento de precipitados. Precipitación celular. Reacción eutectoide. Transformación bainítica. Transformaciones masivas.
Tema 9.	Transformaciones en estado sólido sin difusión. Transformación martensítica. Revenido de la martensita.

Contenido del Laboratorio

Se realizan siete prácticas.

1. Preparación de muestras metalográficas para su estudio mediante microscopía óptica. Desbaste, pulido y utilización del MO
2. Estructuras monofásicas obtenidas por moldeo.
3. Estructuras bifásicas formadas al solidificar
4. Precipitación en estado sólido
5. Envejecimiento de la aleación Al4% Cu
6. Transformación eutectoide.
7. Revenido de la martensita

Bibliografía

Básica

- M.C: Merino Casals. Diagramas y transformaciones de fase. 2012. http://www.revistareduca.es/index.php/reduca/issue/current
- A. Prince. Alloy Phase Equilibria. Elsevier Publishing Co. 1966.
- F.N. Rhines. Phase Diagrams in Metallurgy Mc Graw Hill. 1956.
- D.A. Porter Phase Transformations in Metals and Alloys. Chapman and Hall, 1992.
- G.A. Chadwick Metallography of Phase Transformations Butterworths. 1972.

Recursos en internet

- M.C: Merino Casals. Diagramas y transformaciones de fase. 2012. http://www.revistareduca.es/index.php/reduca/issue/current
- Campus virtual de la asignatura

Metodología

Las actividades formativas se encuadran en clases teóricas, clases prácticas de seminarios y prácticas de laboratorio.

Durante las sesiones teóricas se expondrán claramente los objetivos principales del tema, se

desarrollará el contenido y se pondrán a disposición del alumno todos aquellos materiales necesarios para su comprensión. Se tenderá al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como los medios audiovisuales, cuando con ello mejore la claridad de la exposición en clase, y se promoverá el uso del campus virtual como medio principal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc.

Para los seminarios se proporcionará a los alumnos relaciones de problemas, ejercicios y/o esquemas que desarrollarán individualmente o en grupo. Para potenciar el trabajo autónomo se evaluará la realización de ejercicios numéricos, trabajos relacionados con la aplicación de los diagramas de equilibrio en Ciencia de Materiales para el análisis de la microestructura y de las transformaciones que ésta experimenta durante el procesado y vida en servicio de los materiales.

Las sesiones prácticas de laboratorio se desarrollarán en seis sesiones de tres horas y media. Al comienzo de cada sesión se explicarán los fundamentos básicos de cada práctica, que se desarrollarán en grupos de 2/3 alumnos. Al finalizar el periodo de laboratorio cada grupo de alumnos deberá entregar el correspondiente informe donde se recogerán los resultados obtenidos junto con su discusión.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	70%
Los exámenes constarán de cuestiones relacionadas con la materia impartida en las clases teóricas y seminarios. Se realizarán dos exámenes parciales liberatorios en horario de clase y un examen final una vez acabado el cuatrimestre. Los alumnos que no hayan superado el examen final tendrán un examen de todo el programa en la convocatoria extraordinaria de septiembre.		
Otras actividades	**Peso:**	30%
Actividades de evaluación continua o de otro tipo, como: - Problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo. - Participación en clases, seminarios y tutorías. - Realización de prácticas de laboratorio.		
Calificación final		
La calificación final será $N_{Final} = 0.7N_{Examen} + 0.3N_{OtrasActiv}$, donde N_{Examen} y $N_{OtrasActiv}$ son (en una escala 0-10) las calificaciones obtenidas en los dos apartados anteriores. - Los alumnos que obtengan una nota superior a 5 en cada uno de los exámenes parciales estarán exentos de presentarse al examen final de la asignatura en la convocatoria de junio. - Para aplicar la fórmula de cálculo de la calificación final será requisito imprescindible obtener una calificación superior a 4 en N_{examen}. - Para aprobar la asignatura: $N_{final} \geq 5$ - En la calificación de septiembre se mantendrá la calificación de otras actividades.		

3. Cuadro horario de las clases teóricas y prácticas de 1er curso

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

1º — **PRIMER SEMESTRE – CLASES TEÓRICAS**

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:30	Física I	Introducción a la Ingeniería de Materiales	Introducción a la Ingeniería de Materiales	Física I	Introducción a la Ingeniería de Materiales
9:00					
9:30				Química I	
10:00	Matemáticas I	Física I	Química I		Química I
10:30					
11:00		Matemáticas I		Matemáticas I	
11:30	Biología		Biología		Biología
12:00					

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

1º — **PRIMER SEMESTRE – CALENDARIO DE LABORATORIOS**

OCTUBRE

L	M	X	J	V
3	4	5	6	7
10	11	12	13	14
17	18	19	20	21
24	25	26	27	28
31				

NOVIEMBRE

L	M	X	J	V
	1	2	3	4
7	8	9	10	11
14	15	16	17	18
21	22	23	24	25
28	29	30		

DICIEMBRE

L	M	X	J	V
			1	2
5	6	7	8	9
12	13	14	15	16
19	20	21	22	23
26	27	28	29	30

ENERO

L	M	X	J	V
2	3	4	5	6
9	10	11	12	13
16	17	18	19	20
23	24	25	26	27
30	31			

Asignatura	Horario
Biología	14:30 - 18:30h
Física I	L y M: 12:30 – 14:30h V: 15:30 – 17:30h

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

1º SEGUNDO SEMESTRE – CLASES TEÓRICAS

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:30		Química II	Matemáticas II	Matemáticas II	Matemáticas II
9:00					
9:30					
10:00		Física II	Física II	Física II	Química II
10:30					
11:00		Diagramas y Transformaciones de fase		Diagramas y Transformaciones de fase	
11:30			Métodos Informáticos *Aula de Informática*		Métodos Informáticos *Aula de Informática*
12:00					
12:30		Métodos Informáticos			
13:00					

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

1º SEGUNDO SEMESTRE – CALENDARIO DE LABORATORIOS

FEBRERO

L	M	X	J	V
		1	2	3
6	7	8	9	10
13	14	15	16	17
20	21	22	23	24
27	28			

MARZO

L	M	X	J	V
		1	2	3
6	7	8	9	10
13	14	15	16	17
20	21	22	23	24
27	28	29	30	31

ABRIL

L	M	X	J	V
3	4	5	6	7
10	11	12	13	14
17	18	19	20	21
24	25	26	27	28

MAYO

L	M	X	J	V
1	2	3	4	5
8	9	10	11	12
15	16	17	18	19
22	23	24	25	26
29	30	31		

Asignatura	Horario
Diagramas y Transformaciones de Fase	L: 18:30 - 12h M, X y V: 15.30 - 19h
Química II	15:30 – 19h
Física II	12 - 14h Excepto 8 mayo: 9:30-11:30h y 12-14h

4. Fichas de las Asignaturas de 2º Curso

Coordinadora de Curso: Yanicet Ortega Villafuerte

Departamento: Física de Materiales

Facultad: Ciencias Físicas

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-2017)

Ficha de la asignatura:	**Métodos Matemáticos**			**Código**	804542
Materia:	Matemáticas	**Módulo:**	Formación Básica		
Carácter:	Formación Básica	**Curso:**	2º	**Semestre:**	1º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	5	3	2	0
Horas presenciales	50	30	20	0

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Periodo/ Fechas**	**Horas**	**T/P/S***	**Dpto.**
A	3	M X V	16:30–18:00 16:30-17:30 16:00-17:00	José Ignacio Aranda Iriarte	26/09/2016 - 20/01/2017	50	T/P	FTII

T:teoría, P:prácticas, S:seminarios

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	José Ignacio Aranda Iriarte	X de 10:00 a 13:00 L-J de 14:00 a 15:30	pparanda@fis.ucm.es	Despacho 18, planta 2 Oeste

Breve descripción de contenidos
Cálculo en varias variables, ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden, análisis de Fourier y ecuaciones en derivadas parciales.

Conocimientos previos necesarios
Cálculo en una variable. Ecuaciones diferenciales ordinarias básicas.

Programa teórico de la asignatura

1. **Cálculo diferencial en R^n**. Campos escalares. Derivadas parciales, direccionales y gradiente. Campos vectoriales. Regla de la cadena. Divergencia y rotacional. Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.
2. **Cálculo integral en R^n**. Integrales múltiples. Cambios de variable. Integrales de línea, campos conservativos y teorema de Green.Integrales de superficie.
3. **Ecuaciones diferenciales ordinarias.** EDOsresolubles de primer orden. Lineales de coeficientes constantes y de Euler. Soluciones pormedio de series.
4. **Problemas de contorno para EDOs y series de Fourier.** Autovalores y autofunciones. Series trigonométricas de Fourier. Problemas no homogéneos.
5. **Ecuaciones en derivadas parciales.** EDPs de primer orden. Clasificación de las de orden 2 y problemas clásicos. Separación de variables para el calor. Ondas: D'Alembert y separación de variables. Separación de variables para Laplace. Problemas en 3 variables, Legendre y Bessel. La transformada de Fourier.

Bibliografía

- *Cálculo*. R. Larson, R. P. Hostetler, B. H. Edwards. McGraw-Hill.
- Cálculo vectorial. J. Marsden, A. Tromba. Pearson Addison Wesley.
- *Ecuaciones diferenciales ordinarias y problemas con valores en la frontera*. W. Boyce, R. Di Prima. Limusa.
- *Ecuaciones diferenciales*. G. Simmons. McGraw-Hill.
- *Ecuaciones en Derivadas Parciales con Series de Fourier y Problemas de Contorno*. R. Habermann. Prentice Hall.
- *Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales*. G. Stephenson. Reverté.
- *Notas de Métodos Matemáticos (ingeniería de materiales)*. Pepe Aranda. (http://jacobi.fis.ucm.es/pparanda/MIM.html).

Metodología

Las clases alternarán lecciones de teoría para explicar los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones, con la resolución de problemas. Los estudiantes dispondrán de los enunciados de estos problemas previamente. Se usará la pizarra normalmente y, excepcionalmente, algún programa de ordenador.

A lo largo del curso se entregarán algunos problemas hechos fuera del aula. Otros similares serán propuestos en horas de clasey serán calificados.

Todos los exámenes consistirán en la resolución por escrito de problemas parecidos a los hechos en el curso(con un formulario y sin calculadora).

Se utilizará el campus virtual para publicar los apuntes, enunciados y soluciones de problemas y exámenes, publicar calificaciones, poner en marcha foros,... Las dudas podrán también ser consultadas en el despacho del profesor en horario de tutorías.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso(*):**	75%
El examen final de febrero (y el de septiembre), de 3 horas de duración, consistirá en la resolución por escrito de problemas similares a los propuestos en las hojas de problemas, a los resueltos fuera del aula y a los preguntados en los controles. Su calificación, de 0 a 10 puntos, constituirá la nota E de exámenes y una nota mayor o igual que 5 supondrá la aprobación de la asignatura. Para poder compensar la nota de exámenes con los puntos obtenidos con las 'otras actividades', esa nota E deberá ser superior a 3.5 puntos.		
Otras actividades	**Peso(*):**	35%
Los puntos de este apartado se obtendrán principalmente mediante los 2 controles que se harán en el aula a horas de clase, uno en noviembre (sobre los temas 1 y 2) y otro a principios de enero (sobre los 3, 4 y parte de 5). Cada uno se valorará de 0 a 1.6 puntos y consistirá en ejercicios realizados individualmente, similares a los propuestos para entregar. Además se asignarán de 0 a 0.3 puntos por la entrega de problemas hechos fuera del aula, la asistencia a clase, controles, tutorías... La nota final A de otras actividades será un número entre 0 y 3.5. Esta nota se conservará para la convocatoria de septiembre.		
Calificación final		
Si E es la nota de exámenes y A la nota final de otras actividades, la calificación final C_F vendrá dada (si $E \geq 3.5$) por la fórmula: $$C_F = \text{máx}\left(A + 0.75 * E, E\right)$$ [Aunque el valor máximo de $A + 0.75*E$ es 11 puntos, la nota máxima en actas será 10].		

(*) Esos pesos son aproximados y varían con las calificaciones de exámenes y otras actividades según lo recogido en el apartado Calificación final.

Grado en Ingeniería de Materiales(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Estructura, defectos y caracterización de materiales**			**Código**	804512
Materia:	Estructura, Descripción y Caracterización de los Materiales	**Módulo:**	Fundamentos de ciencia de materiales		
Carácter:	Obligatoria	**Curso:**	2º	**Semestre:**	1º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	6	2,5	1,5	2
Horas presenciales	68	25	15	28

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Periodo/ Fechas**	**Horas**	**T/P/S***	**Dpto.**
A	3	M y J	15:00–16:30	Mª Luisa López	26/09/2016 - 30/11/2016	25	T/P	Quim.Inor. I
				Ana Urbieta	01/12/2016-20/01/2017	15	T	Fís. Mater

T:teoría, P:prácticas, S:seminarios

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	**Lugar***	**sesiones**	**Profesor**	**Horas**	**Dpto.**
G1	1	3-XI (9:00-11:30)	KhalidBoulahya	20/8 (S)	Quim.Inorg. I
	15	8-XI (9:00-11:30)			
	1	10-XI (9:00-11:30)			
	15	15-XI (9:00-11:30)			
	2	17-XI (9:00-11:30)			
	15	22-XI (9:00-11:30)			

	2	24-XI (9:00-11:30)			
	15	29-XI (9:00-11:30)			
G2	15	2-XI (11:30-14:00)	David Ávila Brande	20/8 (S)	Quim.Inorg. I
	15	3-XI (11:30-14:00)			
	15	10-XI (11:30-14:00)			
	15	16-XI (11:30-14:00)			
	15	17-XI (11:30-14:00)			
	15	23-XI (11:30-14:00)			
	15	24-XI (11:30-14:00)			
	15	30-XI (11:30-14:00)			

* Aulas de Informática de la Facultad de Física
(S) Seminarios de laboratorio: tendrán lugar 8 h de seminario en el aula 3 de la Facultad de Física. Las fechas serán indicadas con anterioridad a su impartición por los profesores de la asignatura

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
	Mª Luisa López García	L, M, X, 11:30 – 13:30	marisal@quim.ucm.es	Despacho 1D-20
	Ana Urbieta	M, X, J de 11:00 a13:00	anaur@ucm.es	Despacho 105
G1	KhalidBoulahya	M, J 10:00 – 13:00	khalid@quim.ucm.es	Despacho 1D-14
G2	David Ávila Brande	M, X, V, 11:30 – 13:30	davilabr@ucm.es	Despacho 1D-29

Objetivos de la asignatura

• Conocer y saber analizar los elementos constitutivos de la microestructura de un material y su importancia en la cinética de las transformaciones que tienen lugar tanto en los procesos de solidificación como en las transformaciones en estado sólido.
• Ser capaz de describir las estructuras cristalinas y sus simetrías.
• Comprender el concepto de redes directa y recíproca y sus representaciones.
• Conocer las diferentes técnicas de difracción para la caracterización estructural y ser capaz de interpretar los difractogramas obtenidos de las diferentes técnicas.
• Conocer los diferentes defectos puntuales presentes en un sólido cristalino y sus comportamientos.
• Entender la existencia y el papel que juegan las dislocaciones como defectos lineales en el sólido.
• Conocer los diferentes defectos con estructura plana que aparecen en un sólido cristalino.

Breve descripción de contenidos

Conceptos cristalográficos generales, sistemas cristalinos, representaciones de las estructuras más comunes, técnicas de difracción, uso de las Tablas de cristalografía, cristales imperfectos, defectos puntuales, defectos lineales, defectos planares.

Conocimientos previos necesarios
Enlace químico en cristales Características de los sólidos moleculares, covalentes, metálicos y iónicos. Criterios geométricos y de enlace en sólidos.

Programa teórico de la asignatura
1. **Conceptos generales** Cristal. Celda unidad. Proyecciones planas. 2. **Descriptiva estructural** Metodología general. Metales y aleaciones.Principales tipos estructurales. Relación entre estructura y propiedades. 3. **Simetría en figuras finitas** Conceptos básicos. Operaciones. Sólidos platónicos. 4. **Proyecciones esférica y estereográfica** Morfología cristalina. Elementos de simetría. Puntos equivalentes. 5. **Grupos puntuales cristalográficos** Simbolismo de Hermann-Mauguin. Proyecciones estereográficas de los grupos puntuales. Clasificación en sistemas cristalinos. 6. **Simetría en figuras periódicas** Traslaciones: redes, operaciones de simetría traslacionales. Redes 2D y 3D. Tablas Internacionales de Cristalografía. 7. **Red recíproca** Concepto.Relacionesentreredes directa y reciproca. Zonas de Brillouin. 8**. Métodos difractométricos** Conceptos generales. Geometría e intensidad de la difracción. Difracción de rayos X, de neutrones y de electrones. 9. **Defectos puntuales.**Clasificación y descripción. Concentración en equilibrio. Defectos puntuales en cristales iónicos y semiconductores. Generación y recocido de defectos puntuales. Influencia sobre las propiedades físicas. 10.**Defectoslineales.**Descripción y clasificación de las dislocaciones. Movimiento de dislocaciones. Interacción entre dislocaciones y defectos puntuales. Influencia sobre las propiedades físicas. 11.**Defectosplanares.**Clasificación general. Intercaras: interfases, fronteras de grano, de macla y de antifase.

Bibliografía

1. Crystallography, W. Borchardt-Ott, Springer-verlag, 1995
2. X-Ray Methods, C. Whiston, John Wiley & Sons, Chichester, 1987
3. Inorganic Structural Chemistry, U. Muller, Wiley, 1992
4. Cristaloquímica de Materiales, C. Pico, M.L. López, M.L. Veiga, Síntesis, 2008.
5. Solid State Chemistry, A. R. West, Wiley, 1990
6. R. Tilley “Understanding solids”, John Wiley and Sons, 2004
7. R. Tilley “Defects in solids”, John Wiley and Sons, 2008
8. F.Agulló-López, C.R.A. Catlow y P.D. Townsend, Point defects in materials, Academic Press 1988
9. D. Hull y D.J. Bacon, "Introduction to dislocations", Butterworth Heinemann, 2001
10. A. Kelly, G.W. Groves y P. Kidd, "Crystallography and crystal defects", John Wiley and Sons, 2000

Recursos en internet

Dirección web de interés:www.cryst.ehu.es, http://icsd.fiz-karlsruhe.de/,

Programas gratuitos para la representación de estructuras cristalinas y análisis de datos de difracción de rayos X: VESTA, Fullprof, Checkcell

Laboratorio

Relación de prácticas a realizar por el alumno:

1. SIMETRIA 3D E INFORMACION DE LAS TABLAS INTERNACIONALES DE CRISTALOGRAFÍA.
2. REPRESENTACIÓN DE ESTRUCTURAS CRISTALINAS: INTRODUCCIÓN AL PROGRAMA DE VISUALIZACIÓN DE ESTRUTURAS.
3. BASES DE DATOS DE ESTRUCTURAS CRISTALINAS.
4. DIFRACCION DE RAYOS X: POSICIÓN E IDENTIFICACIÓN CON INDICES DE LOS MÁXIMOS.
5. DIFRACCION DE RAYOS X: INTENSIDAD DE LOS MÁXIMOS DE DIFRACCION.
6. APLICACIONES DE LA DIFRACCION DE RAYOS X
7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PRACTICOS

Las prácticas se realizarán en el aula de informática, con una duración de 8 sesiones por alumno.

Los alumnos se dividirán en 2 grupos.

Metodología

En las clases de teoría, prácticas y seminarios se hará uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como los medios audiovisuales, cuando con ello mejore la claridad de la exposición en clase, y se promoverá el uso del campus virtual como medio

principal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc. Se promoverá el uso de programas comerciales para resolver problemas e ilustrar conceptos.
En las clases prácticas y de laboratorio se utilizarán softwares específicos que permitan un mejor entendimiento de las estructuras cristalinas.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	70%
Los exámenes constarán de cuestiones relacionadas con la materia impartida en las clases teóricas y seminarios. Se realizarán exámenes finales escritos en las convocatorias de febrero y de septiembre. La nota mínima obtenida en el examen final deberá ser de 4 puntos sobre 10 para que se valoren las otras actividades.		
Otras actividades	**Peso:**	30%
5% correspondiente a actividades de evaluación continua como: - Problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso en las clases y prácticas. - Presentación, oral o por escrito, de trabajos realizados de forma individual o en grupo. - Participación activa en clases, seminarios y tutorías. 25% Prácticas de Laboratorio		
Calificación final		
La nota del examen será N_{examen} = (2/3) $N_{estructura}$+(1/3) $N_{defectos}$, donde $N_{estructura}$ y $N_{defectos}$ representan la notas obtenidas en los contenidos relativos a estructura y caracterización (temas 1 a 8) y defectos (temas 9 a11) respectivamente. $N_{estructura}$ y $N_{defectos}$ deberán tener un valor mínimo de 4 puntos sobre 10 para poder hacer la media. Las otras actividades se valorarán cuando la nota N_{examen} alcance un valor mínimo de 4 puntos sobre 10. La calificación final será N_{Final}=0.7N_{Examen}+0.3$N_{OtrasActiv}$, donde N_{Examen} y $N_{OtrasActiv}$ son (en una escala 0-10) las calificaciones obtenidas en los dos apartados anteriores. Para superar la asignatura la calificación obtenida deberá ser igual o superior a 5 puntos.		

Grado en Ingeniería de Materiales(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Obtención de materiales**			**Código**	804528
Materia:	Obtención, Procesado y Reciclado	**Módulo:**	Ciencia y tecnología de materiales		
Carácter:	Obligatoria	**Curso:**	2º	**Semestre:**	1º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	6	4,5	0,5	1
Horas presenciales	64	45	5	14

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Periodo/ Fechas**	**Horas**	**T/P/S***	**Dpto.**
A	3	L M J	16:30 -17:30 18:00 -19:00 16:30-18:00	Jesús Ángel Muñoz Sánchez	26/09/2016 - 20/01/2017	50	T/P/S	Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica

T:teoría, P:prácticas, S:seminarios

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	**Lugar**	**sesiones**	**Profesor**	**Horas**	**Dpto.**
OM1	Lab CMIM*	1, 2, 9 y 12 de diciembre de 2016	Antonio Ballester	14	Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica
			Jesús Ángel Muñoz	14	
OM2	Lab CMIM*	13, 14, 15 y 16 de diciembre de 2016	Antonio Ballester	14	
			Jesús Angel Muñoz	14	
OM3	Lab CMIM*	19, 20, 21 y 22 de diciembre de 2016	Felisa González	14	
			Jesús Angel Muñoz	14	
OM4	Lab CMIM*	9, 10, 11 y 12 de enero de 2017	Antonio Ballester	14	
			Jesús Angel Muñoz	14	

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A OM1 OM2 OM3 OM4	Jesús Ángel Muñoz Sánchez	M, X y J 11:30 – 13:30	jamunoz@quim.ucm.es	QA131D
OM1 OM2 OM4	Antonio Ballester Pérez	L, X, J 12:30-13:30	ambape@quim.ucm.es	QA232
OM3	Felisa González González	M, J 11:00 - 14:00	fgonzalezg@quim.ucm.es	QA232

Objetivos de la asignatura

• Conocer y comprender los fundamentos y la secuencia de procedimientos químicos necesarios para el tratamiento de las materias primas naturales utilizadas en la obtención de materiales metálicos férreos y no férreos.
• Familiarizarse con los diferentes procedimientos de obtención y ser capaz de seleccionar el más adecuado.
• Comprender los métodos a emplear en el afino de metales.
• Conocer y comprender los fundamentos básicos de los procesos de obtención de materiales cerámicos.

Breve descripción de contenidos

Pirometalurgia; hidrometalurgia; afino; métodos de preparación de materiales cerámicos

Conocimientos previos necesarios

Conocimientos básicos de Química
Conocimientos básicos de Termodinámica, Cinética y Electroquímica

Programa teórico de la asignatura

I. OBTENCIÓN DE METALES
I.1 Introducción
Tema 1.- La extracción de los metales. Generalidades y evolución histórica
Tema 2.- Preparación de menas

Tema 3.- Termodinámica y cinética
Tema 4.- Electroquímica metalúrgica

I.2 Pirometalurgia
Tema 5.- Metalurgia de sulfuros
Tema 6.- Escorias y matas: Estructura y propiedades
Tema 7.- Metalurgia extractiva por fusión. Procedimientos
Tema 8.- Metalurgia extractiva por volatilización
Tema 9.- Electrólisis ígnea y metalotermia

I.3 Hidrometalurgia
Tema 10.- Metalurgia extractiva por vía húmeda. Generalidades y fundamentos
Tema 11.- Lixiviación. Puesta en contacto y reacciones químicas
Tema 12.- Purificación y concentración
Tema 13.- Precipitación de metales o compuestos

I.4 Afino
Tema 14.- Afino de metales por vía seca. Métodos físicos
Tema 15.- Afino de metales por vía seca. Métodos químicos
Tema 16.- Afino de metales por vía húmeda. Afino electroquímico

I.5 Procesos extractivos de algunos metales
Tema 17.- Siderurgia: metalurgia del hierro y del acero
Tema 18.- Metalurgias extractivas no férreas

II. OBTENCIÓN DE CERÁMICOS
Tema 19.- Materiales cerámicos. Preparación de cerámicas tradicionales y avanzadas
Tema 20.- Preparación de vidrios
Tema21.- Preparación de refractarios y otros materiales cerámicos

Bibliografía

- Metalurgia Extractiva. Vol. 1: Fundamentos. A. Ballester, L. F. Verdeja y J. Sancho. Ed. Síntesis, 2000.
- Metalurgia Extractiva. Vol. 2: Procesos de obtención. J. Sancho, L. F. Verdeja y A. Ballester. Ed. Síntesis, 2000.
- Fundamentos de Metalurgia Extractiva. T. Rosenqvist. Ed. Limusa, 1987.
- Extraction Metallurgy. J.D. Gilchrist. PergamonPress, 1989.
- La Siderurgia Española. El ProcesoSiderúrgico. UNESID, 1987.
- The Iron Blast Furnace. Theory and Practice. J. G. Peacey& W. G. Davenport. Pergamon, 1979.
- Extractive Metallurgy of Copper. W. G. Davenport, M. King, M. Schlesinger y A. K. Biswas. Pergamon, 2002.
- La Metalurgia del Aluminio. J. Sancho, J. J. del Campo y K. G. Grjotheim. Verlag, 1994.
- Principles of Ceramics Processing. J.S. Reed. John Wiley & Sons, 1995.
- Ceramic Materials. Science and Engineering. C.B. Carter and M.G. Norton. Springer, 2007.

- El Vidrio. J.M. Fernández. 3ª Ed. CSIC, 2003.

Recursos en internet
La asignatura estará apoyada por información complementaria en la plataforma correspondiente del Campus Virtual.

Laboratorio de la asignatura
Se realizarán dos prácticas de laboratorio relacionadas con la obtención de materiales metálicos por la vía hidrometalúrgica y por la vía pirometalúrgica: PRÁCTICA 1: *Lixiviación de un mineral tostado de cobre y posterior precipitación del Cu por cementación.*Se realizará un estudio cinético del proceso de disolución ácida de un mineral de cobre y la posterior precipitación del metal de la disolución fértil por cementación. PRÁCTICA 2: *Proceso de segregación o proceso TORCO*.Se evaluará la posibilidad de tratamiento pirometalúrgicode minerales oxidados de cobre refractarios a través de la metalurgia de haluros mediante un proceso de volatilización reductora. El grupo de clases de teoría se dividirá en 4 grupos de laboratorio: OM1, OM2, OM3 y OM4. Cada grupo realizará 4 sesiones de laboratorio de 9:30 a 13:00h con el siguiente calendario: - OM1: 1, 2, 9 y 12 de diciembre de 2016 - OM2: 13, 14, 15 y 16 de diciembre de 2016 - OM3: 19, 20, 21 y 22 de diciembre de 2016 - OM4: 9, 10, 11 y 12 de enero de 2017

Metodología
En las clases de teoría, prácticas y seminarios se tenderá al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como losmedios audiovisuales, cuando con ello mejore la claridad de la exposición en clase, y se promoverá el uso del campus virtual como medioprincipal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc. Se promoverá el uso desoftware cuando ello sea útil para resolver problemas e ilustrar conceptos.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	70%
Los exámenes constarán de cuestiones relacionadas con la materia impartida en las clases teóricas y seminarios. Se realizará un examen parcial liberatorio en horario de clase (con una calificación igual o superior a 5) y un examen final una vez acabado el cuatrimestre. Los alumnos que no hayan superado el examen final tendrán un examen de todo el programa en la convocatoria extraordinaria de septiembre.		
Otras actividades	**Peso:**	30%
Éstas podrán incluir actividades de evaluación continua o de otro tipo, como: -Problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso.		

- Presentación, oral o por escrito, de trabajos realizados de forma individual o en grupo. - Participación en clases, seminarios y tutorías. - Laboratorio de clases prácticas:La realización del Laboratorio y la entrega de un informe de cada una de las prácticas realizadas es obligatorio para aprobar la asignatura.
Calificación final
Para superar la asignatura es condición necesaria haber aprobado el laboratorio. La calificación final será N_{Final}=0.7N_{Examen}+0.3$N_{OtrasActiv}$, donde N_{Examen} y $N_{OtrasActiv}$ son (en una escala 0-10) las calificaciones obtenidas en los dos apartados anteriores.

Grado en Ingeniería de Materiales(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Materiales poliméricos**			**Código**	**804522**
Materia:	Materiales Estructurales	**Módulo:**	Ciencia y tecnología de materiales		
Carácter:	Obligatoria	**Curso:**	2º	**Semestre:**	1º

	Total	**Teóricos**	**Práct./Semin.**	**Lab.**
Créditos ECTS:	7	4,5	1	1,5
Horas presenciales	76	45	10	21

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Periodo/ Fechas**	**Horas**	**T/P/S***	**Dpto.**
A	3	L X V	15:00 -16:30 15:00 -16:30 15:00 -16:00	Ana Rubio Caparrós	26/09/2016-20/01/2017	55	T/P	Química Física I

T:teoría, P:prácticas, S:seminarios

Profesor/a coordinador/a Laboratorio:	Ana Mª Rubio Caparrós		**Dpto:**	QF	
	Despacho:	QB252	**e-mail**	anarubio@quim.ucm.es	

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	**Lugar**	**sesiones**	**Profesor**	**Horas**	**Dpto.**
LA1	QA238	Octubre:10, 11, 13, 14, 17, 18, 19 (9:30-12:30)	Antonio Rey Gayo jsbach@quim.ucm.es	21	QF
LA2	QA238	Octubre: 10, 11, 13, 14, 17, 18, 19 (9:30-12:30)	Eduardo Sanz García esa01@quim.ucm.es	21	QF
LA3	QA238	Octubre: 10, 11, 13, 14, 17, 18, 19 (9:30-12:30)	Ana Mª Rubio Caparrós anarubio@quim.ucm.es	21	QF
LA4	QA238	Octubre:20, 21, 24, 25, 26, 27, 28 (9:30-12:30)	Francisco Javier Sánchez fsbenitez@quim.ucm.es	21	QF

LA5	QA238	Octubre: 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28 (9:30-12:30)	Eduardo Sanz García esa01@quim.ucm.es	21	QF
LA6	QA238	Octubre: 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28 (9:30-12:30)	Ana Mª Rubio Caparrós anarubio@quim.ucm.es	21	QF

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Ana Rubio Caparrós	L,X,V:12:30-14:00	anarubio@quim.ucm.es	Despacho: QB-252

Objetivos de la asignatura
• Utilizar los principios de reactividad y cinética relacionados con los procesos de síntesis de los polímeros y copolímeros más utilizados. • Manejar los aspectos termodinámicos y estructurales que condicionan las disoluciones y mezclas de polímeros, y distinguir de forma práctica los distintos tipos de técnicas experimentales existentes para la caracterización de polímeros. • Utilizar los principios teóricos elementales para explicar la morfología, las transiciones térmicas y el comportamiento de los materiales poliméricos, incluidos los elastómeros, en fase sólida o en estado fundido. • Distinguir los distintos tipos de materiales poliméricos según sus aplicaciones específicas, reconocer las distintas etapas que se llevan a cabo para su procesamiento y analizar su impacto medioambiental.
Breve descripción de contenidos
Cinética de polimerización, disoluciones y caracterización, estado semicristalino, transición vítrea, viscoelasticidad, elastómeros, plásticos, fibras, procesado, aspectosmedioambientales, selección y diseño para aplicaciones específicas.

Conocimientos previos necesarios
Conceptos básicos estudiados en el primer curso del Grado de las materias Química I, Física I, Matemáticas, Informática Aplicada a la Ingeniería y Estructura, Descripción y Caracterización de Materiales.

Programa teórico de la asignatura
1. **Conceptos Básicos**. Introducción. Clasificación. Pesos moleculares y distribución. Nomenclatura. 2. **Cinética de Polimerización**. Polimerización en etapas. Polimerización en cadena. Técnicas avanzadas de síntesis. Copolimerización. Síntesis industrial. 3. **Disoluciones de polímeros.** Teoría de Flory-Huggins. Solubilidad de las macromoléculas. Equilibrio de fases. Parámetros de solubilidad. Mezclas de polímeros: aleaciones. 4. **Caracterización de polímeros.** Identificación de Plásticos. Técnicas en disolución. Aplicación de las técnicas espectroscópicas. Aplicación de métodos térmicos. Aplicación de métodos eléctricos. 5. **Estado sólido en polímeros.** Transiciones térmicas: fusión y transición vítrea. Estado semicristalino. Mecanismo y cinética de cristalización. **Estado amorfo.** Termodinámica de la transición vítrea. Relaciones estructura-propiedades en las transiciones térmicas de los materiales poliméricos. 6. **Viscoelasticidad en Materiales Poliméricos**.Viscosidad de polímeros. Régimen no Newtoniano: Experimentos de fluencia y de relajación de tensión en materiales poliméricos. Modelización del comportamiento viscoelástico. 7. **Elastómeros**. Caucho natural y vulcanización. Técnicas experimentales de caracterización. Descripción estadística y termodinámica de la elasticidad. Hinchamientos de redes y geles. Cauchos de interés industrial. 8. **Procesado, tecnología y aspectos medioambientales.** Extrusión, moldeado, calandrado y termoconformado de materiales poliméricos. Aditivos. Tecnología de fibras. Tecnología de “films”. Tecnología de elastómeros. Degradación y estabilidad de polímeros. Reciclado mecánico y químico. Incineración. Biodegradación. 9. **Plásticos.** Termoplásticos y termoestables. Propiedades características de los plásticos. Termoplásticos comerciales y sus aplicaciones. Termoestables más habituales y sus aplicaciones. 10. **Fibras.** Características generales: requisitos químicos y mecánicos. Fibras sintéticas y naturales. Fibras derivadas de la celulosa. Otras fibras. Aplicaciones. 11. **Pinturas y adhesivos.** Pinturas: Pinturas al aceite. Pinturas acrílicas en solución. Pinturas en emulsión. Pinturas con resinas solubles en agua. Aplicaciones. Adhesivos: Conceptos básicos y mecanismos de adhesión. Tipos de adhesivos poliméricos. Adhesivos naturales. Aplicaciones. 12. **Otras aplicaciones de los polímeros en la industria.** Polímeros para la industria electrónica Polímeros en la construcción y en el embalaje. Aplicaciones en la industria del automóvil. Aplicaciones a alta temperatura. Aplicaciones aeronáuticas y espaciales. Aplicaciones en la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica. **Contenidos del Laboratorio:**

P1: Síntesis de hidrogeles de acrilamida y bisacrilamida. Caracterización viscosimétrica.

P2: Caracterización de materiales poliméricos comerciales por espectroscopia infrarroja de trasformadas de Fourier.

P3: Transiciones térmicas en polímeros.

P4: Ensayo de elasticidad en elastómeros.

Bibliografía

Básica

1. J.M. G. Cowie, V. Arrighi, *Polymers: Chemistry & Physics of Modern Materials*, 3ª Ed., C.R.C. Press I.ll.C, 2007.
2. J. R. Fried, *Polymer Science and Technology*, 2ª Ed. Prentice Hall, New Jersey, 2002.
3. N G. McCrum, C. P. Buckley, C. B. Bucknall, *Principles of Polymer Engineering*, 2ª Ed. Oxford Univ. Press, Oxford, reimpresión en 2004.
4. H.-G. Elias, *An Introduction to Plastics,* 2ª Ed. Wiley-VCH, Weinheim, 2003.

Complementaria

5. J. Areizaga, M. M. Cortázar, J. M. Elorza y J. J. Iruin ,*Polímeros,* Ed. Síntesis., Madrid, 2002.
6. R.B. Seymour y C.E. Carraher,*Introducción a la Química de los Polímeros,* Ed.Reverté, Barcelona, reimpresión en 2002.
7. A.A. Askadskii, *Computational Materials Science of Polymers,* Cambridge Inter. Scien.Publ.2003.
8. D.J.David, A. Misra, *Relating Materials Properties to Structure,*TechnomicPubl.,Pensilvania ,2000.
9. R. González, A. Rey, A.M. Rubio, *Macromoléculas y Materiales Poliméricos. Aproximación Multimedia a un Tema Pluridisciplinar*. DVD.,UCM.,Madrid,2003.
10. Painter and Coleman on Polymers: CD-1: Polymer Science and Engineering, CD-2: The Incredible World of Polymers. 2003.
11. Materials Science on CD-ROM. Univ. Liverpool, 2000 (http://www.matter.org.uk/matscicdrom/)

Recursos en internet

1. El material docente preparado por el profesor, accesible a través del Campus Virtual de la asignatura.
2. The Macrogalleria. http://pslc.ws/macrog/index.htm
3. Polymers and Liquid Crystals. http://plc.cwru.edu/tutorial/enhanced/main.htm
4. ACS Short Course on Polymer Chemistry.http://www.files.chem.vt.edu/chem-dept/acs/
5. Univ. of Cambridge Teaching and Learning Packages. http://www.doitpoms.ac.uk/tlplib/index.php
6. The Plastics Portal.http://www.plasticseurope.org/
7. Plastics International. http://www.plasticsintl.com/

Horarios de Laboratorio
Se realizaran en el Laboratorio de alumnos del Departamento de Química Física I de la Facultad de Ciencias Químicas, (2ª planta edificio A). El grupo de teoría se dividirá en 2 grupos de laboratorio. GRUPO 1: Del 10 al 19 de Octubre de 2016 GRUPO 2: Del 20 al 28 de Octubre de 2016. Horario de las prácticas: 9.30-12.30 Coordinadora: Ana Rubio Caparrós

Metodología
o **Clases presenciales de teoría** donde se expondrán los contenidos fundamentales de la asignatura. En cada tema se detallará claramente sus objetivos, se propondrán problemas que ejemplifiquen los conceptos desarrollados y al final se hará un breve resumen de los más relevantes. Se proporcionará el material docente necesario, en el Campus Virtual. o **Clases presenciales de seminarios** donde se resolverán ejercicios de los que dispondrá previamente el alumno en el Campus Virtual. o **Prácticas de laboratorio** donde se mostrará de forma práctica las propiedades y características de los polímeros. Cada alumno dispondrá de una carpeta en la red interna del departamento de Química Física, **servquifi.quim.ucm.es** que le facilitará la ejecución, almacenaje y comunicación del trabajo. Finalmente el alumno presentará informes científicos individuales de las prácticas realizadas.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	70%
EXÁMENES ESCRITOS o **Convocatoria de febrero** Existe la posibilidad de evaluar los conocimientos teóricos por dos vías: a) Realización de tres parciales de una hora y media de duración en horario de clase. Para superar esta convocatoria por parciales es necesario: (1) Obtener una nota mínima de 15 sobre 30 en la suma de los tres exámenes parciales. (2) Que ninguno de los tres parciales la nota obtenida sea inferior a 3,5. Los alumnos que superen está convocatoria por parciales, no estarán obligados a presentarse al examen final. El resto de los alumnos podrán examinarse de la materia del parcial/les no superado /s(parcial-final) o de la totalidad de la asignatura en el examen final de febrero. Para poder optar por la modalidad de examen parcial-final en febrero es necesario que el alumno haya obtenido una nota mínima de 5 en el/los parcial/es del que no se examina /n y una nota superior a 2 sobre 10 en el/los parcial/es que se examina/n. b) Examen final de convocatoria ordinaria en febrero. o **Convocatoria de septiembre** Se realizará un único examen final semejante al de la convocatoria de febrero. o Todos los exámenes, parciales, finales y parcial-final constarán de cuestiones relacionadas con la materia impartida en las clases teóricas y seminarios.		

- En cualquier caso, la nota mínima del examen final necesaria para superar la asignatura, tanto en febrero como de septiembre, es de 4 sobre 10.

Otras actividades	Peso:	30%

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- Es obligatorio para aprobar la asignatura la realización y entrega de un informe de cada una de las prácticas realizadas.
- El último día de laboratorio se realizará un examen escrito de todas las prácticas.
- La nota del Laboratorio será un valor ponderado de la actitud del alumno mientras su realización, de la nota de los informes de las prácticas y del examen realizado.

$$Nota_{Laboratorio} = 0{,}20 Nota_{Exámen\ Laboratorio} + 0{,}80 Nota_{Memorias+actitud}$$

- Tener tres prácticas suspensas se calificará como suspenso el laboratorio.

Calificación final

- Para aprobar la asignatura es necesario obtener una nota global igual o superior a 5.
- Es imprescindible obtener una nota mínima de 4 en la evaluación global de las prácticas para calificar la asignatura.
- La calificación final será:

$$Nota_{Final} = 0{,}7 Nota_{Exámen\ Teoría} + 0{,}30 Nota_{Laboratorio}$$

- Si no se alcanza en junio la nota mínima para superar los exámenes escritos de la asignatura, y la nota del laboratorio es igual o superior a 5, se guardará ésta durante dos años.
- Si se alcanza en febrero la nota mínima en los exámenes escritos y no se alcanza la nota mínima para superar el laboratorio, se podrá realizar en septiembre un examen de laboratorio, siempre que se haya asistido a todas las prácticas y entregado los informes de todas y cada una de ellas. Además se entregaran unos nuevos informes de las prácticas calificadas con suspenso.

Grado en Ingeniería de Materiales(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Química del Estado Sólido**			**Código**	804544
Materia:	Comportamiento Químico y Biológico de los materiales	**Módulo:**	Comportamiento de los materiales		
Carácter:	Obligatoria	**Curso:**	2º	**Semestre:**	1º

	Total	**Teóricos**	**Práct./Semin.**	**Lab.**
Créditos ECTS:	6	4,5	1,5	0
Horas presenciales	60	45	15	0

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Periodo/ Fechas**	**Horas**	**T/P/S***	**Dpto.**
A	3	L X V	17:30 -19:00 17:30 -19:00 17:00 -18:30	Carlos Pico Marín	26/09/2016 - 20/01/2017	30	T/P	Química Inorgánica I
				Regino Sáez Puche		30		

*T:teoría, P:prácticas, S:seminarios

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Carlos Pico Marín	M – V, 12:00 – 13:30	cpico@quim.ucm.es	Despacho 1D-10
	Regino Sáez Puche	L, X, V, 10:00 – 12:00	rsp92@ucm.es	Despacho 1D-13

Objetivos de la asignatura
• Conocer la importancia de los sólidos inorgánicos en la ciencia, tecnología e ingeniería de materiales. • Dominar los conceptos básicos que permiten interpretar la correlación estructura-composición-propiedades-aplicaciones, a partir de los modelos de enlace, defectos y no estequiometria. • Interpretar la reactividad de los sólidos y algunos de los mecanismos representativos.

• Conocer e interpretar propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas de los sólidos, basadas en los argumentos anteriores, y dispositivos de interés tecnológico derivados de dichas propiedades.

Breve descripción de contenidos

Estructura electrónica y modelos de enlace en los sólidos, no estequiometria y su influencia sobre las propiedades, transiciones de fase, reactividad, propiedades asociadas.

Conocimientos previos necesarios

Se recomienda haber superado las asignaturas Química, Física y Diagramas y Transiciones de Fase de primer curso.

Programa teórico de la asignatura

1. Introducción a la Química del Estado Sólido. Conceptos básicos y definiciones. Interdisciplinariedad. Estrategias en la búsqueda de nuevos materiales.

2. Preparación y reactividad de sólidos. Tipos de reacciones en estado sólido. Métodos preparativos. Obtención de sólidos policristalinos: método cerámico y métodos alternativos. Síntesis a alta presión. Obtención de láminas delgadas: procesos CVD. Obtención de monocristales. Obtención de sólidos con tamaño de partícula controlada: nanomateriales.

3. Estructura electrónica de los sólidos. Introducción. Modelo de bandas: conductores electrónicos, semiconductores y aislantes. Aproximaciones de enlace fuerte y electrón cuasi-libre. Correlación electrónica. Solidos tridimensionales: relaciones entre estructura cristalina y estructura electrónica. Modelo de Goodenough.

4. No estequiometría. Introducción. Defectos extensos composicionales. No estequiometría: aspectos termodinámicos y cinéticos. Series homólogas. Soluciones sólidas. Intercrecimientos. Influencia de la no-estequiometría en las propiedades fisicoquímicas de los sólidos.

5. Propiedades eléctricas de los sólidos. Introducción. Conductividad electrónica. Estado metálico. Semiconductores. Superconductores. Propiedades dieléctricas de los sólidos aislantes: ferroeléctricos, piroeléctricos y piezoeléctricos. Conductividad iónica. Electrolitos sólidos.

6. Propiedades magnéticas de sólidos. Interacciones magnéticas en estado sólido: tipos y mecanismos. Imanes permanentes. Magnetismo y nanomateriales. Amorfos. Materiales multiferroicos.

7. Propiedades ópticas de los sólidos. Generalidades. Color. Pigmentos.Luminiscencia. Láseres de estado sólido. Fibras ópticas.

Bibliografía

Básica

Rosenberg, H. M.: “The Solid State Chemistry”, 3rd ed., Oxford Science Publications, 1988.

Smart, L. E.; Moore, E. A.: “Solid State Chemistry. An Introduction”, 3rd ed., CRC Press, Boca Raton FL, 2005.

West, A. R.: “Solid State Chemistry and its Applications”, 2nd Edition: Student Edition, Wiley, 2014

C.N.R. Rao and J. Gopalakrishnan, “ New Directions in Solid State Chemistry” 2nd edition Cambridge University Press 1997

Complementaria

Borg, R. J.; Dienes, G. J.: “The Physical Chemistry of Solids”, Academic Press, 1992.

Bruce, D. W.; O’Hare, D. (Eds.): “Inorganic Materials”, 2nd ed., John Wiley, 1996.

Cheetham, A. K.; Day, P. (Eds.): “Solid State Chemistry. Compounds”, Clarendon Press, Oxford, 1992.

Cox, P. A.: “Transition Metal Oxides. An Introduction to their Electronic Structure and Properties”, Oxford University Press, 1995.

Douglas, B. E.; Ho, S.-M.: “Structure and Chemistry of Crystalline Solids”, Springer Science, 2006.

Elliot, S. R.: “The Physics and Chemistry of Solids”, John Wiley and Sons, 1998.

Goodenough, J. B. (Ed.): “Localized to Itinerant Electronic Transition in Perovskite Oxides”, Springer-Verlag, Berlin, 2001.

Kosuge, K.: “Chemistry of Non-stoichiometric Compounds”, Oxford Science Publications, 1994.

Rao, C. N. R.;Raveau, B.: “Transition MetalOxides. Structure, Properties and Synthesis of Ceramic Oxides”, 2nd ed., Wiley-VCH, 1998.

Tilley, R. J. D. (Ed.): “Understanding Solids: The Science of Materials”, John Wiley, 2004.

Tilley, R. “Colour and the optical properties of materials” John Wiley and Sons, 1999

West, A. R.: “Basic Solid State Chemistry”, 2nd ed., John Wiley and Sons, 1999.

Wold, A.; Dwight, K.: “Solid State Chemistry: Synthesis, Structure, and Properties of Selected Oxides and Sulphides”, Chapman & Hall, 1993.

Además de los textos básicos y complementarios, puntualmente se podrá indicar a los estudiantes bibliografía específica para cada tema.

Recursos en internet

Campus Virtual

Metodología

En las clases de teoría, trabajos prácticos y seminarios se tenderá al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como los medios audiovisuales, cuando con ello mejore la claridad de la exposición en clase, y se promoverá el uso del campus virtual como

medioprincipal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	70%
Además del examen final de la asignatura. Se realizará, al menos, un examen parcial en horario de clase.		
Otras actividades	**Peso:**	30%
Otras actividades de evaluación. Estas podrán incluir actividades de evaluación continua o de otro tipo, como: Problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo. Participación en clase, seminarios y tutorías. Presentación, oral o por escrito, de trabajos. Trabajos voluntarios.		
Calificación final		
Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Es obligatorio asistir a todas las tutorías dirigidas. Para poder acceder a la evaluación final será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales. La calificación final será $N_{Final}= 0.7N_{Examen}+0.3N_{OtrasActiv}$, donde N_{Examen} y $N_{OtrasActiv}$ son (en una escala 0-10) las calificaciones obtenidas en los dos apartados anteriores.		

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Ampliación de Física**			**Código**	**804504**
Materia:	Física	**Módulo:**	Formación Básica		
Carácter:	Formación Básica	**Curso:**	2º	**Semestre:**	2º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	7	4	2	1
Horas presenciales	74	40	20	14

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Periodo/ Fechas**	**Horas**	**T/P/S***	**Dpto.**
A	3	L, X,V	15:00 - 16:30	Miguel Ángel González Barrio	14/02/2017 - 14/04/2017 y 24/05/2017 - 2/06/2017	40	T/P	Física de Materiales
				Enrique Maciá Barber	19/04/2017 - 22/05/2017	20		

*T:teoría, P:prácticas, S:seminarios

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	**Lugar**	**sesiones**	**Profesor**	**Horas**	**Dpto.**
AF1	Lab. Electromagnetismo (Fac. Ciencias Físicas) Sótano central	Miércoles 22 de febrero, 1 y 8 de marzo, de 9:30 a 13:30 h.	Patricia de la Presa Muñoz de Toro pm.presa@pdi.ucm.es	14	Física de Materiales
AF2	Lab. Electromagnetismo (Fac. Ciencias Físicas) Sótano central	Martes 14, 21 y 28 de marzo, de 9:30 a 13:30 h.	Patricia de la Presa Muñoz de Toro pm.presa@pdi.ucm.es	14	Física de Materiales

AF3	Lab. Electromagnetismo (Fac. Ciencias Físicas) Sótano central	Martes 18 y 25 de abril, y 9 de mayo de 9:30 a 13:30 h.	Patricia de la Presa Muñoz de Toro pm.presa@pdi.ucm.es	14	Física de Materiales

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Miguel Ángel González Barrio	J, V: 10:00-13:00	mabarrio@ucm.es	Despacho 116, planta 2ª Este
	Enrique Maciá Barber	X, V: 10:00-13:00	emaciaba@ucm.es	Despacho 104, planta 2ª Este

Objetivos de la asignatura

Conocer y comprender la interacción de los campos electromagnéticos con la materia.
• Consolidar la resolución de problemas de campos electromagnéticos en la materia utilizando ecuaciones diferenciales.
• Adquirir los conocimientos iniciales de mecánica cuántica relacionados con la estructura de la materia: átomos, moléculas.
• Tratamientos de sistemas físicos con muchas partículas a partir de la mecánica estadística.

Breve descripción de contenidos

Campo electrostático y magnetostático en medios materiales, ondas electromagnéticas en la materia, mecánica cuántica, mecánica estadística.

Conocimientos previos necesarios

Asignaturas Física I y Física II

Programa teórico de la asignatura

1 El campo electrostático en medios materiales. Polarización. Vector D. Relaciones constitutivas. Condiciones de los campos en la frontera entre dos medios.
2 El campo magnetostático en medios materiales. Imanación. Vector H. Relaciones constitutivas. Condiciones de los campos en la frontera entre dos medios.

3 Campos electromagnéticos. Inducción electromagnética. Autoinducción e inducción mutua. Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell.
4 Ondas electromagnéticas en la materia. Propagación de la luz en medios materiales. Índice de refracción. Dispersión de la luz.
5 Efectos cuánticos. Función de onda. Ecuación de Schrödinger. El oscilador armónico. Niveles de energía.
6 Átomos con un electrón. Potenciales centrales. Spin del electrón.
7 Átomos con muchos electrones. Moléculas.
8 Mecánica Estadística clásica. Distribución de Maxwell-Boltzmann, Equilibrio térmico.
9 Estadística cuántica. Ley de distribución de Fermi-Dirac. Ley de distribución de Bose-Einstein.

Bibliografía

Básica:

1. Quesada, F.S., Sánchez-Soto, L.L., Sancho, M., Santamaría, J.:*Fundamentos del Electromagnetismo*. Editorial Síntesis, Madrid (2000).
2. Reitz, J. R., Milford, F. J.,Christy, R. W.: *Fundamentos de la Teoría electro-magnética*. 4ª Ed. Addison-Wesle (1996).
3. Feynman, R.P., R.B. Leighton, M. Sands:*Física, volumen II* (*The Feynman lectures on physics. Vol. 2, Mainly electromagnetism and matter)*.Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, Delaware, 1987.
4. Carlos Sánchez del Río (coord.):*Física cuántica*. Ed. Pirámide, D.L. Madrid 2008.
5. **R. Eisberg& R. Resnick:*Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei and Particles(2nd Ed.)*John Wiley&Sons, New York, 1985 (hay traducción española en Ed. Limusa).**
6. M. Alonso y E.J. Finn: *Física, vol. III. Fundamentos cuánticos y estadísticos*. Addison-Wesley Iberoamericana. Wilmington, Delaware, USA, 1986.

Complementaria:

1. **Purcell, E.M.: *Electricidad y magnetismo, 2ª Ed. (Berkeley Physics Course, vol. 2).* Ed. Reverté, Barcelona, 1988.**
2. **Wichmann, E. H.: *Quantum Physics (Berkeley Physics Course vol. 4).* McGraw-Hill, New York, 1971 (hay traducción española en Ed. Reverté).**

Recursos en internet

Campus virtual

Horarios de Laboratorio

Hora: 9:30-13:30 (para los tres grupos)

grupo 1: 22 de febrero, 1 y 8 de marzo (miércoles)
grupo 2: 14, 21 y 28 de marzo (martes)
grupo 3: 18 y 25 de abril y 9 de mayo (martes)

Se realizarán las siguientes prácticas:
P1: Medidas con el Osciloscopio
P2: Medidas Eléctricas
P3: Leyes de Biot-Savart y de Faraday

Metodología
En las clases de teoría, prácticas y seminarios se tenderá al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como los medios audiovisuales, cuando con ello mejore la claridad de la exposición en clase, y se promoverá el uso del campus virtual como medio principal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc. Se promoverá el uso de software cuando ello sea útil para resolver problemas e ilustrar conceptos.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	75 %
Se realizará un examen parcial al finalizar el tema 4 en horario de clase, y un examen final. El examen parcial tendrá una estructura similar al examen final y tendrá carácter liberatorio (se guardará la nota hasta la convocatoria de septiembre). El examen final comprenderá dos partes: el temario correspondiente al primer parcial (*Ex_Final_1)* y el resto de temario (*Ex_Final_2*). La calificación final, relativa a exámenes, N_{Final}, se obtendrá de la mejor de las opciones: $N_{Final}=0.5N_{Ex_Parc_1} + 0.5N_{Ex_Final_2}$ y $N_{Final}= 0.5N_{Ex_Final_1} + 0.5N_{Ex_Final_2}$ Donde $N_{Ex_Parc_1}$ es la nota obtenida en el examen parcial y $N_{Ex_Final_1}$ y $N_{Ex_Final_2}$ son las calificaciones obtenidas en cada una de las partes del examen final. Las notas del parcial y final son sobre 10. La aplicación de las expresiones anteriores requiere que todas las calificaciones sean superiores a 4: ($N_{Ex_Parc_1}$, $N_{Ex_Final_2}$, $N_{Ex_Final_1} \geq 4$). Los exámenes tendrán una parte de cuestiones teórico-prácticas y una parte de problemas (de nivel similar a los resueltos en clase).		
Otras actividades	**Peso:**	25 %
Otras actividades de evaluación. Estas podrán incluir actividades de evaluación continua o de otro tipo, como: realización de prácticas de laboratorio; problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo, participación en clases, seminarios y tutorías; presentación, oral o por escrito, de trabajos; trabajos voluntarios. Las prácticas de laboratorio contarán un 15%. El resto de actividades, un 10%.		
Calificación final		
Aprobar el laboratorio será condición indispensable para superar la asignatura. La calificación final será la mejor de las opciones: $C_{Final}= 0.25N_{Otras_activ} + 0.75N_{Final}$ y $C_{Final}= N_{Final}$, Donde N_{Otras_activ} es la calificación correspondiente a Otras actividades y N_{Final} la obtenida de la realización de exámenes.		

El examen de septiembre consistirá en una prueba única de toda la asignatura. La nota de este examen se combinará con la nota de otras actividades, de la misma forma que en la convocatoria ordinaria.

Grado en Ingeniería de Materiales(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Materiales metálicos**			**Código**	**804520**
Materia:	Materiales Estructurales	**Módulo:**	Ciencia y tecnología de materiales		
Carácter:	Obligatoria	**Curso:**	2º	**Semestre:**	2º

	Total	**Teóricos**	**Práct./Semin.**	**Lab.**
Créditos ECTS:	7	6	1	0
Horas presenciales	70	60	10	0

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Periodo/ Fechas	Horas	T/P/S*	Dpto.
A	3	L	16:30 - 17:30	Ángel Pardo Gutiérrez del Cid	14/02/2017 - 02/06/2017	60	T/P	Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica
		M	17:30 - 18:30					
		X	16:30 - 18:00	Marta Mohedano Sánchez		10		
		J	16:30 - 18:00					

*T:teoría, P:prácticas, S:seminario

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	Ángel Pardo Gutiérrez del Cid	L a V 10:30 - 11:30	anpardo@quim.ucm.es	Despacho QA131G
	Marta Mohedano Sánchez		mmohedano@quim.ucm.es	Despacho QA-131H

Objetivos de la asignatura

• Conocer las aleaciones metálicas y sus aplicaciones, con el fin de adquirir habilidades en laspropiedades, selección de las aleaciones y su influencia en los diseños de ingeniería.
• Comprender la relación estructura-propiedades en metales y aleaciones.

• Conocer y comprender los tratamientos térmicos básicos que producen cambios estructurales que modifican las propiedades de las aleaciones.
• Adquirir las habilidades para la resolución de problemas de computación numérica relacionados con los metales y aleaciones.

Breve descripción de contenidos
Metales y aleaciones para la ingeniería; aplicaciones; aleaciones férreas y no férreas; tratamientos térmicos, mecánicos y termomecánicos; aplicaciones; normativa; selección y diseño.

Conocimientos previos necesarios
Serán necesarios conocimientos previos de física, química, matemáticas, ciencia de materiales y diagramas de equilibrio.

Programa teórico de la asignatura
Tema 1. La importancia de las transformaciones de fase
Tema 2. Propiedades básicas requeridas a las aleaciones
Tema 3. Endurecimiento de metales y aleaciones
Tema 4. Las aleaciones Fe-C
Tema 5. Conceptos básicos de moldeo y forja
Tema 6. Tratamiento térmico de los aceros. Tratamientos térmicos de endurecimiento superficial.
Tema 7. Aceros aleados
Tema 8. Fundiciones de hierro
Tema 9. Aceros inoxidables
Tema 10. Aceros para herramientas
Tema 11. El cobre y sus aleaciones
Tema 12. El aluminio y sus aleaciones
Tema 13. El magnesio y sus aleaciones
Tema 14. El titanio y sus aleaciones
Tema 15. Superaleaciones
Tema 16. Aleaciones refractarias
Tema 17. Normativa

Bibliografía
1. W. Smith. “Structure and Properties of Engineering alloys”. 2ª Ed. McGraw-Hill. 1993
2. K.G. Budinsky. “Engineering Materials”. Properties and Selection. 5ª Ed. Prentice Hall. 1996
3. S. Kalpakjian and S.R. Schmid. “Manufactura, Ingeniería y Tecnología”. Pearson/Prentice Hill. 5ª Ed. 2008.
4. B.J. Moniz. “Metallurgy”. American Technical Publishers, Inc. 2nd Ed. 1994.

Recursos en internet
Campus virtual de la asignatura.

Metodología
Para las clases teóricas y prácticas se tenderá al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como los medios audiovisuales, con objeto tanto de mejorar la comprensión del temario como la claridad de la exposición en clase. Asimismo, se promoverá el uso del campus virtual como medio principal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc. Durante las clases teóricas se expondrá al alumno los objetivos principales del tema y se pondrá a su disposición, a través del campus virtual, los apuntes que se discutirán en clase. En los seminarios se aclararán dudas y se realizarán problemas y ejercicios que completen la formación del alumno en esta asignatura.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	80%
Realización de exámenes. Se realizará una evaluación continua a través de pruebas realizadas en las horas de clase. Los alumnos que no hayan superado la asignatura por evaluación continua se examinarán de la asignatura completa en las convocatorias tanto en junio como en septiembre.		
Otras actividades	**Peso:**	20%
Otras actividades de evaluación. Estas podrán incluir actividades de evaluación continua o de otro tipo, como: Problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo. Participación en clases, seminarios y tutorías. Presentación, oral o por escrito, de trabajos. Trabajos voluntarios. Estas actividades podrán tener un peso específico en la nota final de la asignatura.		
Calificación final		
La nota final tendrá en cuenta la media de los exámenes realizados y el trabajo realizado en actividades complementarias. N_{final} = 0,8 media de exámenes + 0,2 de trabajos complementarios.		

Grado en Ingeniería de Materiales(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Materiales cerámicos**			**Código**	**804521**
Materia:	Materiales Estructurales	**Módulo:**	Ciencia y tecnología de materiales		
Carácter:	Obligatoria	**Curso:**	2º	**Semestre:**	2º

	Total	**Teóricos**	**Práct./Semin.**	**Lab.**
Créditos ECTS:	6	3	2	1
Horas presenciales	60	30	20	14

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Periodo/ Fechas**	**Horas**	**T/P/S***	**Dpto.**
A	3	L	17:30 - 18:30	Yanicet Ortega Villafuerte	14/02/2017 - 02/06/2017	50	T/P	Física de Materiales
		M	16:30 - 17:30					
		V	16:30 - 18:00					

*T:teoría, P:prácticas, S:seminario

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	**Lugar**	**sesiones**	**Profesor**	**Horas**	**Dpto.**
G1	Lab. 0 2da planta, ala este Dept. Física de Materiales (Fac. Ciencias Físicas)	1,8,15,22 de marzo 2017 (9:30 a 13:00)	Yanicet Ortega Villafuerte	14	Física de Materiales
G2	Lab. 0 2da planta, ala este Dept. Física de Materiales (Fac. Ciencias Físicas)	14, 21,28 de marzo y 4 de abril 2017 (9:30 a 13:00)	Noemí Carmona Tejero n.carmona@fis.ucm.es	14	Física de Materiales

G3	Lab. 0 2da planta, ala este Dept. Física de Materiales (Fac. Ciencias Físicas)	29 de marzo y 5,19, 26 de abril 2017 (9:30 a 13:00)	Yanicet Ortega Villafuerte	14	Física de Materiales
G4	Lab. 0 2da planta, ala este Dept. Física de Materiales (Fac. Ciencias Físicas)	18,25,de abril y 9, 16 de mayo 2017 (9:30 a 13:00)	Noemí Carmona Tejero n.carmona@fis.ucm.es	14	Física de Materiales
G5	Lab. 0 2da planta, ala este Dept. Física de Materiales (Fac. Ciencias Físicas)	3, 10, 17, 24 de mayo 2017 (9:30 a 13:00)	Yanicet Ortega Villafuerte	14	Física de Materiales

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Yanicet Ortega Villafuerte	M y X: (10:00-13:00)	yanicet@fis.ucm.es	Despacho 126

Objetivos de la asignatura
- Comprender los conceptos fundamentales que definen un material cerámico y vítreo. - Describir y comprender las microestructuras de las cerámicas. - Conocer y ser capaz de aplicar las diferentes técnicas de obtención, procesado y aplicaciones de los materiales cerámicos. - Conocer las técnicas de sinterización de cerámicos. - Comprender y describir las cerámicas funcionales y técnicas. - Entender los principios de formación de los vidrios. - Comprender las diferentes propiedades termomecánicas de los vidrios. - Entender los procesos de elaboración y procesado de los vidrios.

Breve descripción de contenidos
Microestructura de las cerámicas; procesos de obtención, sinterización y conformado de los materiales cerámicos; cerámicas funcionales; microestructura de los vidrios; propiedades termomecánicas de los vidrios; procesos de elaboración de los vidrios, aplicaciones, selección y diseño.

Conocimientos previos necesarios
Se recomienda haber cursado la asignatura de Estructura, Defectos y Caracterización de Materiales del 1er cuatrimestre.

Programa teórico de la asignatura
1. Cerámicas 1.1 Naturaleza y composición de los materiales cerámicos. Estructuras cristalinas más representativas. Índice de coordinación y reglas de Pauling. Polimorfismo. 1.2.Defectos en materiales cerámicos. Superficies, interfaces y fronteras de grano. Diagramas de fases característicos y transiciones de fase. 1.3. Propiedades de las cerámicas. Relación estructura-propiedades. 1.4.Técnicas de obtención, conformado y procesado de las cerámicas. Tratamientos térmicos y de superficie. Sinterizado, crecimiento de grano y vitrificación. 1.5. Aplicaciones de los materiales cerámicos. Cerámicas avanzadas. **2. Vidrios** 2.1. Estado vítreo y estructura de los vidrios. Modelos estructurales. Separación de fases. 2.2. Criterios sobre la formación de vidrios. Procesos de elaboración. 2.3. Propiedades de los vidrios. Aplicaciones de los vidrios.

Bibliografía
- W.D. Kingery, H.K. Bowen and R.D. Uhlmann, *Introduction to Ceramics*, John Wiley & Sons (1976). - J.M. Fernández Navarro, *El vidrio*. Textos Universitarios CSIC (1991). - W.D. Callister, *Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales*, Ed. Reverté (1995). Otros textos: - B. S. Mitchell. *An Introduction to Materials Engineering and Science for Chemical and Materials Engineers*. John Wiley & Sons (2004).
Recursos en internet
Las transparencias que se usen en las clases teóricas estarán disponibles en el Campus Virtual al finalizar cada tema.

Laboratorio
Se realizarán 4 prácticas de laboratorio. Los guiones de las prácticas estarán a disposición de los alumnos en el campus virtual. Para poder aprobar la asignatura es obligatorio realizar los laboratorios y aprobarlos. P1: Preparación de materiales P2: Propiedades mecánicas de cerámicas de ZnO: Ensayo de Microdureza

P3: Propiedades ópticas de vidrios y haluros alcalinos
P4: Estudio de defectos mediante ordenador, esta práctica podría ser sustituida por otra si se nos proporciona el nuevo laboratorio.

Metodología
Las horas presenciales se repartirán entre teoría y prácticas de laboratorio. Al comienzo de cada tema se expondrán el contenido y los objetivos principales del mismo. En estas clases se suministrará al alumno la información necesaria para el adecuado desarrollo de los contenidos de la asignatura. Los conceptos básicos se desarrollarán con la ayuda de transparencias y material adicional a disposición de los alumnos en el campus virtual.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	70%
Los exámenes constarán de cuestiones y problemas relacionados con la materia impartida en las clases teóricas y de problemas. Se realizará un examen parcial en horario de clase, de carácter liberatorio, al terminar la primera parte de la asignatura, y dos exámenes finales: uno en la convocatoria de Junio y el otro en la de Septiembre.		
Otras actividades	**Peso:**	30%
$N_{OtrasActiv}$: Un 15% estará repartido entre actividades de evaluación continua que incluyen: - 3 controles. - Participación ***activa*** en las clases de problemas - La presentación escrita y oral de trabajos, que se expondrán por grupos al final del curso, permitirá mejorar la nota de $N_{OtrasActiv}$ $N_{Laboratorio:}$ 15% .		
Calificación final		
La calificación final será Nfinal = 0.7 Nexamen + 0.15 NLaboratorio + 0.15 NOtrasActiv. Nexamen , NLaboratorio y NOtrasActiv se calificarán en una escala de (0-10). Para que se tenga en cuenta la nota de Otras Actividades en la calificación final hay que tener tanto en Nexamen como en NLaboratorio una nota mayor o igual a 5. Para aprobar la asignatura Nfinal deber ser mayor o igual a 5.		

Grado en Ingeniería de Materiales(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Microscopía y espectroscopia de materiales**			**Código**	**804513**
Materia:	Estructura, Descripción y Caracterización de los Materiales	**Módulo:**	Fundamentos de ciencia de materiales		
Carácter:	Obligatoria	**Curso:**	2º	**Semestre:**	2º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	5	2,5	1,5	1
Horas presenciales	54	25	15	14

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Periodo/ Fechas**	**Horas**	**T/P/S***	**Dpto.**
A	3	M	15:00 - 16:30	Bianchi Méndez	14/02/2017 - 02/06/2017	40	T/P	Física de Materiales
		J	15:00 - 16:30					

*T:teoría, P:prácticas, S:seminario

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	**Lugar**	**sesiones**	**Profesor**	**Horas**	**Dpto.**
L1 **L2** **L3**	Departamento de Física de Materiales, en los laboratorios del Grupo Física de Nanomateriales Electrónicos (www.finegroup.es). Planta sótano, modulo oeste	21 y 28 de abril y 5 de mayo de 2017. (9:00 – 13:00h) 12 de mayo de 2017 (9:00 – 11:00h)	Bianchi Méndez bianchi@ucm.es Ana Cremades cremades@fis.ucm.es Ana Urbieta anaur@fis.ucm.es	14	Física de Materiales

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Bianchi Méndez	L,X: 11:00 – 13:00 h.	bianchi@ucm.es	Despacho 125

Objetivos de la asignatura
• Conocer los principios físicos de las técnicas modernas de microscopía y espectroscopia para caracterizar materiales. • Determinar las posibilidades de las técnicas de microscopía y espectroscopia para resolver problemas específicos en distintas clases de materiales. • Conocer los aspectos básicos de la instrumentación asociada a las técnicas de microscopía y espectroscopia más habituales.

Breve descripción de contenidos
Microscopía electrónica de barrido y transmisión, microscopías de campo cercano, microscopía confocal, espectroscopias ópticas.

Conocimientos previos necesarios
Conocimientos básicos de electromagnetismo, óptica y física moderna. Conocimientos de estructura cristalina.

Programa teórico de la asignatura
1- Introducción a la microscopía electrónica: óptica electrónica. Tipos de microscopios electrónicos. 2. Electrones y su interacción con la materia. Difracción de electrones. 3. Microscopía Electrónica de Barrido (SEM): el instrumento, modo emisivo, modo conductivo, cátodoluminiscencia, microanálisis de rayos X en el SEM. 4. Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM): el instrumento, mecanismos de contraste, espectroscopias en el TEM (microanálisis de rayos X, EELS), preparación de muestras. 5. Microscopías de Campo Próximo: principios físicos de funcionamiento, microscopía túnel de barrido (STM) y aplicaciones, microscopía de fuerzas y aplicaciones (AFM, EFM, MFM…). 6. Otras microscopías: microscopía óptica confocal y sus aplicaciones. 7. Espectroscopias ópticas: Absorción, luminiscencia, espectroscopia Raman e infrarrojo. Aplicaciones. 8. Espectroscopias con rayos X, radiación ultravioleta y electrones: espectroscopia de fotoemisión (XPS, UPS), espectroscopia Auger. Otras espectroscopías.

Bibliografía
- P. J. Goodhew, J. Humphreys, R. Beanland, *Electron Microscopy and Analysis*. Taylor & Francis, 2001. - Ray F. Egerton, *Physical principles of electron microscopy. An introduction to TEM, SEM and AEM*. Springer, 2005. - Introduction to scanning tunneling microscopy, C.J.Chen, Oxford, 1993 - J. Goldstein, D. Newbury, P. Echlin, D.C. Joy. *Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis*. Springer. 1992.

Laboratorio
Las sesiones de laboratorio se llevarán a cabo en Departamento de Física de Materiales, en los laboratorios del Grupo Física de Nanomateriales Electrónicos (www.finegroup.es). Planta sótano, modulo oeste: - Sesiones de Microscopia electrónica de barrido y de fuerzas atómica: o 21 y 28 de abril y 5 de mayo de 2017. Grupos L1, L2 y L3 (9:00 - 13:00) - Sesiones de microscopia Raman-confocal: o 12 de mayo de 2017. Grupos L1, L2 y L3 (9:00-11:00)

Metodología
Se desarrollan clases de teoría y sesiones de laboratorio, que permiten entrar en contacto con los microscopios electrónicos de barrido y de campo próximo.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	85 %
Se realizará un examen parcial al finalizar el tema 4 en horario de clase, y un examen final. El examen parcial tendrá una estructura similar al examen final y no tendrá carácter liberatorio.		
Otras actividades	**Peso:**	15 %
Otras actividades de evaluación. Estas podrán incluir actividades de evaluación continua o de otro tipo, como: realización de prácticas de laboratorio; participación en clases, seminarios y tutorías; presentación, oral o por escrito, de trabajos voluntarios.		
Calificación final		
La calificación final de teoría resultará de la media ponderada de las calificaciones de los exámenes y de otras actividades. Para aprobar la asignatura será necesario aprobar el examen final. La nota del examen parcialpermitirá mejorar la nota obtenida en el examen final.		

Grado en Ingeniería de Materiales(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Modelización y Simulación de Materiales**			**Código**	**804535**
Materia:	Modelización de Materiales	**Módulo:**	Comportamiento de los materiales		
Carácter:	Obligatoria	**Curso:**	2º	**Semestre:**	2º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	5	2	0	3
Horas presenciales	62	20	0	42

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Periodo/ Fechas**	**Horas**	**T/P/S***	**Dpto.**
A	QC26 **AULARIO F. Químicas**	M	18:30 - 20:00	Germán Alcalá Penadés	14/02/2017 - 02/06/2017	20	T/P	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica

*T:teoría, P:prácticas, S:seminario

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	**Lugar**	**sesiones**	**Profesor**	**Horas**	**Dpto.**
S1	Aula de Informática 15 (Facultad de Ciencias Físicas)	L, J: 11:00 – 12:30 (todo el semestre)	Germán Alcalá Penadés	42	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica
S2	Aula de Informática 15 (Facultad de Ciencias Físicas)	L, J: 12:30 – 14:00 (todo el semestre)	Germán Alcalá Penadés	42	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A		L y J: 10:00 a 11:00	galcalap@ucm.es	Despacho

	Germán Alcalá Penadés	M: 10:00 a 12:00 M: 16:30 a 18:30		QA131N

Objetivos de la asignatura

- Dar a conocer a los alumnos una visión general de los métodos de simulación más relevantes en las diversas áreas de la ingeniería de materiales, profundizando en el método de los elementos finitos.
- Familiarizarse con la programación de modelos matemáticos.
- Trabajar con las técnicas numéricas más importantes para algebra lineal y soluciones de ecuaciones diferenciales.
- Adquirir conocimientos básicos de representación gráfica y diseño 3D.

Breve descripción de contenidos

Modelización y simulación en ingeniería de materiales con especial énfasis en el método de los elementos finitos, técnicas de representación gráfica, diseño asistido por ordenador.

Conocimientos previos necesarios

Matemáticas I y II, Métodos Informáticos para la Ingeniería de Materiales y Métodos Matemáticos.

Programa teórico de la asignatura

- Introducción.
- Introducción al modelado geométrico:
  - Diseño asistido por ordenador 3D
  - Modelados de curvas y superficies
  - Modelados de sólidos
  - Geometrías complejas
- Fundamentos de análisis numérico
  - Introducción a Matlab
  - Solución de sistemas lineales de ecuaciones
  - Solución de sistemas no lineales de ecuaciones
  - Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias
  - Ejemplos prácticos
- Simulación del continuo: Método de los elementos Finitos
  - Introducción a técnicas de simulación
  - Fundamentos de mecánica del continuo
  - Discretización espacial
  - Integración numérica
  - Integración temporal
  - Elasticidad y plasticidad finita
  - Métodos avanzados
  - Ejemplos prácticos
- Otros métodos de simulación
  - Monte Carlo
  - Ab initio

- Dinámica molecular
- Ejemplos prácticos

Bibliografía

- "Cálculo Científico con MATLAB y OCTAVE" A. Quarteroni and F. Saleri, Springer 2006, ISBN 10 88-470-0503-5.
- "Introduction to Materials Modelling", Edited by Dr. Z. Barber, Maney Publishing, for the Institute of Materials, Minerals and Mining 2005, ISBN 1–902653–58–0.
- Introduction to MATLAB for engineers / William J. Palm III. 3rd ed. / McGraw-Hill 2011 / ISBN 978-0-07-353487-9.
- "The Finite Element Method" O.C. Zienkiewicz and R.L. Taylor. Butterworth-Heinemann Editors, 6th edition,2005.
- "The Finite Element Method Using MATLAB" Young W. Kwon; Hyochoong Bang, CRC Mechanical Engineering, 2000, ISBN 0–8493–9653–0.
- "Numerical Modeling in Materials Science and Engineering" M. Rappaz, M. Bellet, M. Deville, Springer, 2002, ISSN 0179-3632.
- "Understanding Molecular Simulation. From Algorithms to Applications" D. Frenkel and B. Smit. Academic Press (Elsevier), 2nd edition 2002, ISBN 0–12–267351–4.

Recursos en internet

Campus virtual de la asignatura.

Horario de clases – Aula de Informática

Todas las clases prácticas se impartirán en el Aula de Informática de la Facultad de CC Físicas.

Las clases de teoría se impartirán en el aula QC26 (AULARIO de la Facultad de Ciencias Químicas) en horario de tarde: Martes 18:30 – 20:00h

Para las sesiones de laboratorio, el grupo se dividirá en 2 subgrupos: S1 y S2.

Sesiones de laboratorio del grupo S1: L, J: 11:00 – 12:30

Sesiones de laboratorio del grupo S2: L, J: 12:30 – 14:00

Metodología

En las clases de teoría, prácticas y seminarios se tenderá al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como los medios audiovisuales, cuando con ello mejore la claridad de la exposición en clase, y se promoverá el uso del campus virtual como medio principal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc. El uso de software será fundamental para resolver problemas e ilustrar conceptos.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	80%
Al final de la asignatura se realizará un examen de conocimientos.		
Otras actividades	**Peso:**	20%
Evaluación continua: actitud y habilidades demostradas en las sesiones prácticas		
Calificación final		
Media ponderada de ambas notas.		

5. Cuadro horario de las clases teóricas y prácticas de 2º curso

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

2º — PRIMER SEMESTRE – CLASES TEÓRICAS

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
15:00	Materiales Poliméricos	Estructura Defectos y Caracterización	Materiales Poliméricos	Estructura Defectos y Caracterización	Materiales Poliméricos
15:30					
16:00					Métodos Matemáticos
16:30	Obtención de Materiales	Métodos Matemáticos	Métodos Matemáticos	Obtención de Materiales	
17:00					Química del Estado Sólido
17:30	Química del Estado Sólido		Química del Estado Sólido		
18:00		Obtención de Materiales			
18:30					

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

2º — PRIMER SEMESTRE – CALENDARIO DE LABORATORIOS

OCTUBRE

L	M	X	J	V
3	4	5	6	7
10	11	12	13	14
17	18	19	20	21
24	25	26	27	28
31				

NOVIEMBRE

L	M	X	J	V
	1	2	3	4
7	8	9	10	11
14	15	16	17	18
21	22	23	24	25
28	29	30		

DICIEMBRE

L	M	X	J	V
			1	2
5	6	7	8	9
12	13	14	15	16
19	20	21	22	23
26	27	28	29	30

ENERO

L	M	X	J	V
2	3	4	5	6
9	10	11	12	13
16	17	18	19	20
23	24	25	26	27
30	31			

Materiales poliméricos (LA1, LA2, LA3)	9:30 - 12:30 (10,11,13,14,17,18 y 19 de octubre)
Materiales poliméricos (LA4, LA5, LA6)	9:30 - 12:30 (20,21,24,25,26,27 y 28 de octubre)
Obtención de Materiales OM1	9:30 -13:00 (1, 2, 9 y 12 de diciembre)
Obtención de Materiales OM2	9:30 -13:00 (13, 14, 15 y 16 de diciembre)
Obtención de Materiales OM3	9:30 -13:00 (19, 20, 21 y 22 de diciembre)
Obtención de Materiales OM4	9:30 -13:00 (9, 10, 11 y 12 de enero)
Estructura, defectos y caracterización 1	9:00 -11:30 (aula15)
Estructura, defectos y caracterización 2	11:30-14:00 (aula 15)
Estructura, defectos y caracterización 1 Estructura, defectos y caracterización 2	9:00-11:30 (aula 1: días 3, 10),(aula 2: días 17, 24) 11:30-14:00 (aula 15)

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

2º — SEGUNDO SEMESTRE – CLASES TEÓRICAS

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
15:00 15:30 16:00	Ampliación de Física	Microscopía y Espectroscopía de Materiales	Ampliación de Física	Microscopía y Espectroscopía de Materiales	Ampliación de Física
16:30 17:00	Materiales Metálicos	Materiales Cerámicos	Materiales Metálicos	Materiales Metálicos	Materiales Cerámicos
17:30 18:00	Materiales Cerámicos	Materiales Metálicos			
18:30 19:00 19:30		Modelización y Simulación de Materiales			

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

2º — SEGUNDO SEMESTRE – CALENDARIO DE LABORATORIOS

FEBRERO				
L	M	X	J	V
		1	2	3
6	7	8	9	10
13	14	15	16	17
20	21	22	23	24
27	28			

MARZO					
L	M		X		J	V
			1	1	2	3
6	7		8	8	9	10
13	14	14	15		16	17
20	21	21	22		23	24
27	28	28	29		30	31

ABRIL					
L	M		X	J	V
3	4	4	5	6	7
10	11		12	13	14
17	18	18	19	20	21
24	25	25	26	27	28

MAYO					
L	M		X	J	V
1	2		3	4	5
8	9	9	10	11	12
15	16		17	18	19
22	23		24	25	26
29	30		31	1 Jun	

Modelización y Simulación de Materiales 1 Modelización y Simulación de Materiales 2	11:00-12:30 (todos los lunes y jueves) 12:30-14:00 (todos los lunes y jueves)
Ampliación de Física 1	9:30 -13:30 (22 de febrero, 1 y 8 de marzo)
Ampliación de Física 2	9:30 -13:30 (14, 21, 28 de marzo)
Ampliación de Física 3	9:30 -13:30 (18 y 25 abril, 9 de mayo)
Materiales Cerámicos 1	9:30-13:00 (1/3-8/3-15/3-22/3)
Materiales Cerámicos 2	9:30-13:00 (14/3, 21/3, 28/3, 4/4)
Materiales Cerámicos 3	9:30-13:00 (29/3-5/4-19/4-26/4)
Materiales Cerámicos 4	9:30-13:00 (18/4, 25/4, 9/5, 16/5)
Materiales Cerámicos 5	9:30-13:00 (3/5, 10/5, 17/5, 24/5)
Microscopía 1, 2, 3	9:00-13:00 (21/4, 28/4, 5/5).9:00-11:00 (12/5)

6. Fichas de las asignaturas de 3er curso

Coordinadora de Curso: Mª Isabel Barrena Pérez

Departamento: Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica

Facultad: Ciencias Químicas

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Resistencia de los materiales**			**Código**	804514
Materia:	Comportamiento mecánico	**Módulo:**	Comportamiento de Materiales		
Carácter:	Obligatorio	**Curso:**	3º	**Semestre:**	1º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	9	4,5	4,5	0
Horas presenciales	90	45	45	0

Profesor/a Coordinador/a:	María Isabel Barrena Pérez		**Dpto:**	CC. Materiales e Ing. Metalúrgica (CMIM)
	Despacho:	QB-433	**e-mail**	ibarrena@ucm.es

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Periodo/ Fechas**	**Horas**	**T/P/S***	**Dpto.**
A	14	L, X y J	10:00-11:30	M. Isabel Barrena Pérez	26 septiembre de 2016 al 20 de enero de 2017	90	T/P/S	CMIM
		V	10:00-12:00					

* T:teoría, P:prácticas, S:seminarios

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	María Isabel Barrena Pérez	L, X, J: 11:30-13:30	ibarrena@ucm.es	F. Químicas. Edif B Despacho QB-433 Cuarta planta

Objetivos de la asignatura
• Adquirir las habilidades para deducir e interpretar, analítica y gráficamente, los estados de tensión, deformación y desplazamiento. • Conocer y comprender las teorías generales para el cálculo de elementos

sometidos a tracción, compresión, torsión y flexión.

- Consolidar la comprensión en estados de tensión y deformación generados por cargas puntuales, distribuidas, por variación térmica o teniendo en cuenta el peso propio de la viga, en sistemas elásticos isostáticos e hiperestáticos sometidos a solicitación mecánica externa.

Breve descripción de contenidos
Tensión, deformación y desplazamiento; sistemas elásticos isostáticos e hiperestáticos; principios generales y teoremas aplicados a la resistencia de materiales; tracción, compresión, torsión y flexión.

Conocimientos previos necesarios
Matemáticas I, Matemáticas II, Ecuaciones diferenciales

Programa teórico de la asignatura
1. Introducción. 2. Tensión-Esfuerzo. Ecuaciones de equilibrio interno. Estado tensional de un prisma mecánico. Representación gráfica. 2.1. Estado de esfuerzos. Notación. 2.2. Fuerzas internas y externas. Principio de tensión de Cauchy. 2.3. Relación entre el estado de esfuerzo y el de tensión: ecuaciones diferenciales de equilibrio interno. 2.4. Estado tensional de un Prisma Mecánico. 2.5. Tensor de Tensiones. 2.6. Representación gráfica del estado bidimensional de esfuerzos: Círculo de Mohr. 2.7. Problemas. 3. Deformación de un elemento de volumen. Tensor deformación. 3.1. Concepto de Deformación. 3.2. Deformación de un elemento de volumen. 3.3. Términos componentes del Tensor Deformación. 3.4. Deformación de un elemento lineal. 3.5. Relaciones diferenciales en estados de Deformación y Desplazamiento: Ecuaciones cinemáticas. 3.6. Ecuaciones de compatibilidad. 3.7. Problemas. 4. Ecuaciones constitutivas de la elasticidad. Planteamiento general del problema elástico. 4.1. Elasticidad lineal, ley de Hooke y coeficiente de Poisson. 4.2. Ecuaciones constitutivas en tres dimensiones para materiales elásticos-lineales.

4.3. Planteamiento General del Problema Elástico.
4.4. Relación entre el estado de Esfuerzo y el de Desplazamiento: Ecuaciones de Navier-Cauchy.
4.5. Principios Generales: Rigidez relativa de los sistemas elásticos, Superposición de efectos, Saint-Venant, Teorema de reciprocidad de Maxwell-Betti.
4.6. Problemas.

5. Prisma mecánico.
5.1. Prisma mecánico. Esfuerzos/Acciones internas.
5.2. Tipos de solicitación exterior sobre un prisma mecánico.
5.3. Tipos de apoyos.
5.4. Reacciones de las ligaduras.
5.5. Problemas.

6. Análisis tensional y de deformación de sistemas sometidos a Tracción/Compresión.
6.1. Esfuerzo y Estado Tensional en tracción o compresión uniaxial.
6.2. Determinación de esfuerzos normales: Método de las secciones.
6.3. Hipótesis de Bernoulli.
6.4. Estado de Deformaciones.
6.5. Tensiones y Deformaciones producidas por el peso propio del prisma.
6.6. Tensiones y Deformaciones producidas por variaciones Térmicas.
6.7. Teoremas Energéticos. Energía Elástica de Deformación: Potencial Interno.
6.8. Problemas.

7. Análisis tensional y de deformación de sistemas sometidos a Torsión.
7.1. Teoría General de la Torsión
7.2. Torsión en prismas de sección circular.
7.3. Determinación de Momentos Torsores.
7.4. Ejes de Transmisión de Potencia.
7.5. Energía Elástica de Deformación en sistemas solicitados a Torsión.
7.6. Problemas

8. Teoría general de la flexión. Análisis de Tensiones.
8.1. Flexión Pura: Ley de Navier.
8.2. Flexión Simple
8.3. Flexión desviada y compuesta.
8.4. Determinación de diagramas de momentos flectores y esfuerzos cortantes en vigas, sometidas a flexión por la acción de cargas puntuales y cargas distribuidas.
8.5. Relación entre carga, momento flector y esfuerzo cortante.
8.6. Tensiones producidas en la flexión por el esfuerzo cortante: Teorema de Colignon.
8.7. Problemas

9. Teoría general de la flexión. Análisis de Deformaciones.
9.1. Ecuaciones diferenciales de la curva de deflexión: Ecuación de la Elástica.
9.2. Cálculo de deflexiones.
9.2.1. Método de la Integración de la ecuación del Momento Flector, del

esfuerzo cortante y de la carga.
9.2.2. Método área-momento
9.2.3. Método de superposición.
9.2.4. Aplicación del Teorema de Castigliano.
9.3. Problemas

Bibliografía

- Gere J.M. 2002. Resistencia de Materiales. Timoshenko. Editorial Thomson. Madrid. España.
- Nash, W.A. 1989. Resistencia de Materiales. McGraw-Hill. Madrid. España.
- Ortiz Berrocal, L. 1994. Resistencia de Materiales. Editorial McGraw-Hill. Madrid. España.

Recursos en internet

Campus Virtual de la Asignatura

Metodología

Las clases de teoría serán clases magistrales en las cuales serán descritos y desarrollados los conceptos recogidos en el programa de la asignatura. En las clases de seminarios serán resueltos los problemas planteados al estudiante previamente, valorándose de manera positiva la participación de los estudiantes en las mismas. Se promoverá el uso del campus virtual para la gestión del trabajo y comunicación.

Evaluación

Realización de exámenes	Peso:	90 %

Los alumnos podrán realizar hasta 2 exámenes parciales en horario de clase, el segundo sólo por aquellos que hayan aprobado las dos partes del primer examen parcial, teoría y problemas. Los alumnos podrán superar la asignatura por parciales, sin la necesidad de realizar el examen final de junio. El examen de la convocatoria de febrero evaluará del contenido completo del programa de la asignatura.

Otras actividades	Peso:	10 %

Se evaluará la participación en clases, seminarios y tutorías, así como la entrega voluntaria de trabajos complementarios planteados por el profesor.

Calificación final

La calificación final será obtenida como:

$N_{Final} = 0.90 \cdot N_{Exámenes} + 0,1 \cdot N_{Otras\ Actividades}$

donde, $N_{Exámenes}$ y $N_{Otras\ Actividades}$ son, en una escala 0-10, las calificaciones obtenidas en los apartados anteriores. $N_{Exámenes}$ será la media aritmética de los dos exámenes parciales, o la nota obtenida en el examen final de febrero o septiembre.

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Física del Estado Sólido I**			**Código**	804516
Materia:	Comportamiento electrónico, térmico, óptico y magnético	**Módulo:**	Comportamiento de Materiales		
Carácter:	Obligatorio	**Curso:**	3º	**Semestre:**	1º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	6	3	2	1
Horas presenciales	64	30	20	14

Profesor/a Coordinador/a:	Emilio Nogales Díaz		**Dpto:**	Física de Materiales (FM)
	Despacho:	126	**e-mail**	emilio.nogales@fis.ucm.es

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Periodo/ Fechas	Horas	T/P/S*	Dpto.
A	14	M	10:00-12:00	Emilio Nogales Díaz	26 septiembre de 2016 al 20 de enero de 2017	50	T/P/S	FM
		J	8:30-10:00					

*: T: Teoría, P: Prácticas, S: Seminarios

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Lugar	sesiones	Profesor	Horas	Dpto.
G1	* Lab. FES	M 18, J 20, M 25 y J 27 de octubre de 2016 de 14:30-18:00	Charles Creffield	14	FM
G2	* Lab. FES	X 19, L 24 y X 26 de octubre y L 7 de noviembre de 2016 de 14:30-18:00	Emilio Nogales Díaz	14	FM
G3	* Lab. FES	M 8, J 10, M 15 y J 17 de noviembre de 2016 de 14:30-18:00	Charles Creffield	14	FM

*Lab. FES= Laboratorio de Física del Estado Solido del Departamento de Física de materiales (2ª planta, módulo central)

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	Emilio Nogales Díaz	X, V: 11:00-13:00 J: 14:30-16:30	emilio.nogales@fis.ucm.es	Dpto. FM Despacho 126

	Charles Creffield	M y J: 10:00-13:00	c.creffield@fis.ucm.es	Dpto. FM Despacho 107

Objetivos de la asignatura
• Iniciarse y familiarizarse con la metodología de física del estado sólido. • Comprender la relación entre estructura, características de enlace y propiedades • de los sólidos. • Conocer los modelos teóricos para describir el comportamiento electrónico de los materiales. • Entender la aparición de fenómenos cooperativos como el ferromagnetismo o lasuperconductividad • Conocer las técnicas experimentales para estudiar las propiedades electrónicas y magnéticas de los materiales.

Breve descripción de contenidos
Cristales, difracción; energía de enlace; electronesen sólidos, potenciales periódicos y bandas de energía; fenómenos cooperativos ensólidos.

Conocimientos previos necesarios
Se recomienda haber aprobado las asignaturas de Física I, Física II y Ampliación de Física

Programa teórico de la asignatura
1. Sólidos cristalinos y amorfos.Estructura de los sólidos cristalinos. Notación de los elementos de una red, índices de Miller. Difracción. Red recíproca y sus propiedades. Zonas de Brillouin. **2.** Ideas básicas sobre materiales. Clasificación y propiedades de los materiales. Cohesión. Enlace de Van der Waals. Energía de repulsión. Enlace iónico. Ideas sobre el enlace covalente y el enlace metálico. Tipos de sólido según el enlace. **3.** Modelo de electrones. Distribución de Fermi-Dirac. Densidad de estados electrónicos. Algunas propiedades de interés. **4.** Electrones en un potencial periódico. Teorema de Bloch y condiciones de contorno. Esquema de zonas reducidas y bandas de energía. Aproximación a la teoría del enlace débil. Comportamiento de los electrones lejos y en las proximidades de la frontera de zona de

Brillouin. Aproximación a la teoría del enlace fuerte. Tipos de sólidos según la estructura de bandas.

5. Propiedades magnéticas de los sólidos. Tipos de materiales magnéticos. Orden magnético e interacción de canje. Dominios magnéticos. Partículas monodominio. Magnetismo en nanoestructuras

6. Superconductividad. Superconductividad: fenomenología e ideas básicas, ecuación de London, introducción a la teoría BCS. Materiales superconductores.

Bibliografía

- *Understanding solids,* R. J. D. Tilley. Ed. Wiley, 2013
- *Introducción a la Física del Estado Sólido (3ª edición)*, C. Kittel. Ed. Reverté, Barcelona 1997
- *Introduction to Solid State Physics (8th Edition),* C. Kittel, John Wiley and Sons, 2005
- *Introductory Solid State Physics.* H. P. Myers. Taylor & Francis Ltd., London, 1991.

Bibliografía complementaria
- *Solid State Physics.* N. W. Ashcroft and N. D. Mermin. Saunders College, Philadelphia, 1976.
- *Solid-State Physics.* H. Ibach and H. Lüth. Springer-Verlag, Berlin, 1996.

Recursos en internet

La asignatura contará con soporte informático en Campus Virtual

Contenido del Laboratorio

Se realizarán 4 sesiones de laboratorio donde se realizaran los siguientes experimentos:

"Ciclo de histéresis de materiales ferromagnéticos"
"Estados electrónicos y bandas de energía: cristal unidimensional".

Metodología

Las clases de teoría serán fundamentalmente clases magistrales impartidas por el profesor en las que se desarrollarán los conceptos de la asignatura, procurando la participación activa del alumno.
En las clases de tutorías se resolverán los problemas planteados con anterioridad al estudiante o se desarrollarán algunos aspectos particulares de actualidad en investigación en el campo de la Física del estado Sólido.

Los conocimientos adquiridos se pondrán en práctica en las sesiones de laboratorio de la asignatura.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	80%
Al final de la asignatura se realizará un examen de conocimientos.		
Otras actividades	**Peso:**	20%
Otras actividades de evaluación. - Estas podrán incluir actividades de evaluación continua, como problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso o la presentación, oral o por escrito, de trabajos……..……..……7,5% - Realización de prácticas de laboratorio……..……12,5%		
Calificación final		
La calificación final resultará de la media ponderada de las calificaciones de los exámenes y de otras actividades, siempre que la calificación del apartado “Realización de exámenes” sea igual o mayor que 4 (sobre 10).		

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Corrosión, Degradación y Protección de Materiales**			**Código**	804518
Materia:	Comportamiento químico y biológico	**Módulo:**	Comportamiento de Materiales		
Carácter:	Obligatorio	**Curso:**	3º	**Semestre:**	1º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	6	5	1	0
Horas presenciales	60	50	10	0

Profesor/a Coordinador/a:	Francisco Javier Pérez Trujillo		**Dpto:**	CC. Materiales e Ing. Metalúrgica (CMIM)
	Despacho:	QA-131L	**e-mail**	fjperez@quim.ucm.es

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Periodo/ Fechas**	**Horas**	**T/P/S***	**Dpto.**
A	14	L y X	8:30-10:00	Francisco Javier Pérez Trujillo	26 septiembre de 2016 al 20 de enero de 2017	60	T/P/S	CMIM
		V	9:00-10:00					

* T:teoría, P:prácticas, S:seminarios

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Francisco Javier Pérez Trujillo	J: 8:00-14:00	fjperez@quim.ucm.es	F. Químicas. Edif A Despacho QA-131L Primera planta

Objetivos de la asignatura
• Comprender los mecanismos que justifican los procesos de corrosión de los materiales metálicos y no metálicos. • Discernir los principios básicos que rigen estos procesos para poder evaluar los procesos de corrosión y/o degradación que sufren los materiales metálicos, cerámicos ypolímeros en contacto con los medios agresivos.

- Conocer y entender los sistemas de protección de los materiales que permitirán alargar su vida en servicio.

Breve descripción de contenidos
Corrosión electroquímica; pasivación; corrosión localizada; oxidación a alta temperatura; degradación de materiales cerámicos y poliméricos; protección de materiales; recubrimientos protectores.

Conocimientos previos necesarios
No.

Programa teórico de la asignatura
TEMAS-I Introducción **Lección-1.- Introducción.** Características y clasificación de los procesos de corrosión. Clasificación según la morfología del ataque. Clasificación según el mecanismo. Oxidación directa. Corrosión electroquímica. Corrosión electroquímica. **Lección-2.-Termodinámica:** procesos de corrosión y termodinámica. Diagramas de Pourbaix. ***TEMAS-II Corrosión en materiales metálicos*** **Lección-3.-Pilas locales de corrosión.** Heterogeneidades en el metal, en el medio y en las condiciones físicas. **Lección-4.-Cinética de corrosión.** Fenómenos de polarización. Polarización de concentración o difusión, de resistencia y de activación. Curvas de polarización. Reacción de formación de H_2. Reacción de reducción de O_2.Diagramas de Evans. Control anódico, catódico, mixto y de resistencia. Influencia de distintas variables sobre la cinética de corrosión. **Lección-5.-Pasivación.** Fenómenos de pasivación. **Lección-6.- Corrosión localizada.** Corrosión por picadura. Corrosión intergranular. Corrosión en resquicio. Corrosión filiforme. **Lección-7.-** Corrosión galvánica. **Lección-8.- Corrosión por desgaste.** Corrosión por frotamiento. Corrosión por abrasión o desgaste. Corrosión por erosión. Corrosión por turbulencias. Corrosión por cavitación. **Lección-9.-Corrosión-tensión:** Corrosión bajo tensión, fatiga con corrosión y fragilización por H_2 **Lección-10.- Corrosión en medios naturales I:** Corrosión atmosférica. Corrosión atmosférica seca y húmeda. Corrosión en agua dulce. **Lección-11.- Corrosión en medios naturales II:** Corrosión de materiales enterrados. Corrosión biológica. Corrosión por corrientes vagabundas.

Lección-12.- Corrosión marina.
Lección-13.- Corrosión en uniones soldadas.
Lección 14.- Corrosión en hormigón armado.

TEMAS-III Corrosión en materiales no metálicos
Lección-15.- Introducción a los fenómenos de degradación.
Lección-16.- Degradación de materiales cerámicos.
Lección-17.- Degradación de materiales poliméricos y compuestos.

TEMAS-IV Corrosión a elevada temperatura
Lección-18.- Introducción a los fenómenos de corrosión a elevada temperatura.
Lección-19.-Corrosión por mezclas de gases. Oxidación y carburización catastrófica.
Lección-20.- Corrosión por vapor y metales líquidos.
Lección-21.-Corrosión por sales fundidas. Corrosión catastrófica.

TEMAS-V Protección de materiales
Lección-22.- Introducción a los procesos de protección de materiales
Lección-23.- Preparación de superficies.
Lección-24.-Protección frente a la corrosión electroquímica I: protección anódica y catódica. Inhibidores de corrosión electroquímica.
Lección-25.-Protección frente a la corrosión electroquímica II: Tratamientos superficiales de conversión y anodizado.
Lección-26.-Protección frente a la corrosión electroquímica III: recubrimientos metálicos y pinturas.
Lección-27.-Protección de materiales a elevada temperatura y no metálicos I: Recubrimientos protectores micro y nano-estructurados.
Lección-28.-Protección de materiales a elevada temperatura y no metálicos II: Procesos de aplicación: CVD, PVD, proyección térmica y slurries.
Lección-29.-Protección de materiales a elevada temperatura y no metálicos III: Recubrimientos protectores y nuevas tendencias de aplicación.
Lección-30.- Casos de protección en la industria química, energética y aeroespacial.

Bibliografía

D.A. Jones. Principles and prevention of corrosion. Ed. Prentice Hall (1996).
M. Pourbaix. *Lecciones de corrosión electroquímica.* Instituto Español de corrosión y protección (1987).
J.A. González. *Control de la corrosión. Estudio y medida por técnicas electroquímicas.* CSIC 1989.
H.H. Uligh. *Corrosión y control de corrosión.* Ed.Urmo(1970).
M.G. Fontana. *Corrosion engineering.* McGraw-Hill International (2005).
K.R. Trethewey, J. Chamberlain. *Corrosion for science and engineering.*Logman (1995).
Metals Handbook-ASM International. Vol.13 Corrosion (1995).
P. Marcus and F. Mansfeld. Analytical methods in corrosion science and engineering. CRC (2006).
A.W. Peabody. Control of pipeline corrosion. NACE Press (2001).

A.S. Khanna. Introduction to high temperature oxidation and corrosion. ASM International (2006). A.J. Vázquez y cols. Ciencia e ingeniería de la superficie de los materiales metálicos. CSIC (2001). J.R. Davis. Surface engineering for corrosion and wear resistance. ASM (2001). J.H. Lindsay. Coatings and coating processes for metals. ASM (2001).
Recursos en internet
Campus virtual UCM

Metodología
En las clases de teoría y seminarios se tenderá al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como los medios audiovisuales, cuando con ello mejore la claridad de la exposición en clase, y se promoverá el uso del campus virtual como medio principal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc. Se promoverá el uso de software cuando ello sea útil para resolver problemas e ilustrar conceptos.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	80%
Realización de exámenes. Se realizarán dos exámenes parciales en horario de clase con un peso en la calificación del 80%.		
Otras actividades	**Peso:**	20%
Otras actividades de evaluación. Estas podrán incluir actividades de evaluación continua o de otro tipo, como: Problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo. Participación en clases, seminarios y tutorías. Presentación de trabajo monográfico de corrosión. La entrega del trabajo monográfico y de los seminarios y conferencias tiene carácter obligatorio.		
Calificación final		
Será la suma de los dos apartados anteriores.		

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Biomateriales**			**Código**	804519
Materia:	Comportamiento químico y biológico	**Módulo:**	Comportamiento de Materiales		
Carácter:	Obligatorio	**Curso:**	3º	**Semestre:**	1º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	6	4,5	0	1,5
Horas presenciales	64	45	0	21

Profesor/a Coordinador/a:	Antonio J. Salinas Sánchez (T) Daniel Arcos Navarrete (L)	**Dpto:**	Química Inorgánica y Bioinorgánica - Facultad de Farmacia (QIB)	
	Despachos: 4 y 15	**e-mail**	salinas@ucm.es; arcosd@ucm.es	

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Periodo/ Fechas**	**Horas**	**T ***	**Dpto.**
A	14	L, X	11:30-12:30	Antonio J. Salinas Sánchez	26 septiembre de 2016 al 20 de enero de 2017	15	T	QIB
				Blanca González Ortiz		15		
		M	8:30-10:00	Isabel Izquierdo Barba		15		

*: T: Teoría

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	**Lugar**	**sesiones**	**Profesor**	**Horas**	**Dpto.**
L1	* Lab. BM	Diciembre 2016: L 12, X 14, V 16, L 19 y X 21 Enero 2016: L9 y X 11 Horario: 14:00-17:00	Antonio J. Salinas Sánchez	21	QIB
L2	* Lab. BM		Blanca González Ortiz	21	QIB
L3	* Lab. BM	Diciembre 2016: M 13, J 15, M 20 y J 22	Daniel Arcos Navarrete	21	QIB

L4	* Lab. BM	Enero 2016: M 10, J 12 y V13 Horario: 14:00-17:00	Isabel Izquierdo Barba	21	QIB

* Lab. BM: Laboratorio 202 de la Facultad de Farmacia de la UCM (Edificio Nuevo).

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Antonio J. Salinas Sánchez	L, X y J: 12:00-14:00	salinas@farm.ucm.es	F. Farmacia. Dpto. QIB. Despacho 4
	Isabel Izquierdo Barba	M, X y J: 12:00-14:00	ibarba@farm.ucm.es	F. Farmacia. Dpto. QIB. Despacho 15
	Blanca González Ortiz	L, X y V: 10:00-12:00	blancaortiz@farm.ucm.es	F. Farmacia. Dpto. QIB. Despacho 6
	Daniel Arcos Navarrete	L, M y V: 10:00-12:00	arcosd@farm.ucm.es	F. Farmacia. Dpto. QIB. Despacho 15

Objetivos de la asignatura

Introducir al estudiante en el desarrollo, evaluación, y aplicación de materiales que tienen como fin ser implantados de manera temporal o permanente en sistemas biológicos para reparar, sustituir o regenerar tejidos vivos y sus funciones.

Breve descripción de contenidos

Se presentarán los conceptos básicos más importantes de la ciencia de los biomateriales. Se estudiaránlos biomateriales más utilizados agrupados de acuerdo a su naturaleza química en: cerámicos, metálicos y poliméricos. Finalmente, se describirán los biomateriales más avanzados que se diseñan para sistemas de liberación controlada de fármacos, aplicaciones en ingeniería de tejidos y tratamiento del cáncer.

Conocimientos previos necesarios

Se recomienda que los alumnos tengan superadas las siguientes asignaturas:“Biología”de primer curso y“Materiales Poliméricos”, “Materiales Metálicos” y “Materiales Cerámicos” de segundo curso.

Programa teórico de la asignatura

Bloque 1. Conceptos generales y aplicaciones en el campo de los biomateriales

Tema 1. Introducción. Clasificación y propiedades de los biomateriales.

Tema 2. Necesidades de las áreas clínicas que utilizan biomateriales: Ortopedia, Odontología, Oftalmología, Cardiovascular, Dermatología.

Tema 3. Superficie de Biomateriales. Interacciones con agua, proteinas y tejidos. Modificaciones de superficies. Superficies antiadherentes.

Bloque 2.Biocerámicas

Tema 4. Biocerámicas inertes. Alúmina, zirconia y carbono pirolítico.

Tema 5. Biocerámicas basadas en fosfato de calcio. Cementos óseos de fosfato.

Tema 6. Vidrios y vitrocerámicas bioactivas. Aplicaciones dentales y ortopédicas

Bloque 3. Metales implantables

Tema 7. Propiedades de las aleaciones utilizadas en implantes.

Tema 8. Tendencias actuales para la mejora de las aleaciones metálicas.

Tema 9. Aplicaciones de las aleaciones metálicas: ortopédicas, dentales, maxilofaciales y cardiovasculares

Bloque 4. Polímeros como biomateriales

Tema 10. Polímeros bioestables. Cementos óseos acrílicos. Polímeros en composites.

Tema 11. Polímeros biodegradables. Mecanismos de degradación. Hidrogeles.

Tema 12. Polímeros de origen natural.

Bloque 5. Biomateriales avanzados

Tema 13. Biomateriales y sistemas de liberación controlada de fármacos

Tema 14. Biomateriales e ingeniería de tejidos

Tema 15. Biomateriales y tratamiento del cáncer

Bibliografía

*1.- ValletRegi M ¿Qué sabemos de? Biomateriales. Los libros de la Catarata. CSIC. 2013

*2.- B.D. Ratner, A. S. Hoffman, F. J. Schoen, J. Lemons. Biomaterials Science. An Introduction to Materials in Medicine. AcademicPress. (3ª edición) 2013.

*3.-Vallet-Regi M. Bioceramics with Clinical Applications. John Willey&Sons Ltd. 2014

*4.- Vallet-Regí M, Munuera L. Biomateriales aquí y ahora, Dykinson, 2000.

5.-Planell J.A. Bone repair biomaterials, Woodhead Publishing, CRC Boca Raton, 2009.

6.-Guelcher SA, Hollinguer JO. An Introduction to Biomaterials. CRC Taylor &Francis 2006.

7.-Enderle J, Blanchard S, Bronzino J. Introduction to Biomedical Engineering. Elsevier.2005.

8.-Park JB, Lakes RS**.** Biomaterials an Introduction. 3ª ed. Springer.2007

9. - Hench LL. An Introduction to Bioceramics (2ªEdición). 2013.

10.-Van Blitterswijk C. A. Tissue Engineering. Elsevier. 2008

11.-Black J., Hastings G. Handbook of biomaterials properties. Chapman & Hall. 1998

Recursos en internet

A través del campus virtual

Contenido del Laboratorio
Cada grupo de alumnos realizará 7 sesiones de 3 horas. **PRÁCTICAS:** - Fosfatos de calcio: Sintéticos, biológicos y biomiméticos - Síntesis y evaluación in vitro de vidrios sol-gel bioactivos - Biomateriales poliméricos

Metodología
En las clases de teoría, prácticas y seminarios se tenderá al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como los medios audiovisuales y se promoverá el uso del campus virtual como principal herramienta para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	70%
Se realizará un examen final que incluirá dos bloques correspondientes a la parte teórica y a la parte práctica. Será imprescindible aprobar ambos bloques con un 5.0 o más para superar la asignatura.		
Otras actividades	**Peso:**	30%
Se realizarán actividades de evaluación continua o de otro tipo como problemas y ejercicios entregados de forma individual o en grupo; participación en clases, seminarios y tutorías; presentación, oral o por escrito y de trabajos…..... (10%) Prácticas de laboratorio. Realizarlas y superarlas: requisito imprescindible para aprobar la asignatura ……(20%)		
Calificación final		
Exámenes. Nota del examen final (bloque teoría)(70%) + Nota del examen final (bloque prácticas) (20%) + seminarios y presentaciones (10%)		

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Laboratorio Integrado**			**Código**	804524
Materia:	Materiales Estructurales	**Módulo:**	Ciencia y Tecnología de Materiales		
Carácter:	Obligatorio	**Curso:**	3º	**Semestre:**	1º y 2º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	6	0	0	6
Horas presenciales	84	0	0	84

Profesor/a Coordinador/a:	Raúl Arrabal Durán	**Dpto:**	CC. Materiales e Ing. Metalúrgica (CMIM)	
	Despacho: QA131H	**e-mail**	raularrabal@quim.ucm.es	

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Lugar	módulo	sesiones	Profesor	Horas	Dpto
G1	* Lab. CMIM	I	L 26, M 27, X 28 y J 29 de Septiembre 2016. **Horario (H)	Antonio José Criado Portal	16	CMIM
				Juan Antonio Martínez García	16	
		II	J 6, V 7, L 10, M 11, J 13, V 14 y L 17 de Octubre 2016. ** H	José María Gómez de Salazar	24	
				Antonio José Criado Portal	24	
		III	J 23, V 24 y L 27 de Febrero 2017 y J 2, V 3, L 6 y V 10 de Marzo 2017. ** H	Mª Concepción Merino Casals	24	
				Raúl Arrabal Durán	24	
		IV	M 25, X 26, J 27, V 28 de Abril 2017 y X 3 y J 4 de mayo de 2017. ** H	Raúl Arrabal Durán	20	
				María Sonia Mato Díaz	20	
G2	* Lab. CMIM	I	V 30 de septiembre, L 3, M 4 y X 5 de Octubre 2016. ** H	José María Gómez de Salazar	16	
				Antonio José Criado Portal	16	
		II	L 21, M 22, X 23, J 24, V 25, L 28 y M 29 de Noviembre 2016. ** H	Germán Alcalá Penadés	24	
				María Sonia Mato Díaz	24	
		III	L 13, J 16, V17, L 20, V 24, L 27 y V 31 de Marzo 2017. ** H	Consuelo Gómez de Castro	24	
				Raúl Arrabal Durán	24	
		IV	V 5, L 8, M 9, X 10, J 11 y V 12 de Mayo 2017. ** H	Juan Antonio Martínez García	20	
				Raúl Arrabal Durán	20	

* Lab. CMIM: Laboratorio de alumnos Edificio C Aulario. Facultad CC Químicas. Planta Sótano

** Horario (H): Lunes a Jueves: 15:30 a 19:00h. Viernes 1er cuatrimestre: 15:30 a 19:00h; Viernes: 2º cuatrimestre de 9:00 a 12:30h.

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Germán Alcalá Penadés	M, J: 10:00-13:00	galcalap@quim.ucm.es	F. Químicas. Edif A Despacho QA-131N Primera planta
	Raúl Arrabal Durán	L, M, J: 10:30-12:30	raularrabal@quim.ucm.es	F. Químicas. Edif A Despacho QA-131H Primera planta
	Antonio J. Criado Portal	L, M, X, J y V: 9:30-10:30	antoniocriado@quim.ucm.es	F. Químicas. Edif B Despacho QB-420 Cuarta planta
	Consuelo Gómez de Castro	L: 9:30-13:30 14:30-16:30	cgcastro@quim.ucm.es	F. Químicas. Edif B Despacho QB-418 Cuarta planta
	José Mª Gómez de Salazar	M, X y J: 9:00-11:00	gsalazar@quim.ucm.es	F. Químicas. Edif A Despacho QA-131C Primera planta
	Juan A. Martínez García	L: 10:30-12:30 M, X y J: 9:30-11:30	jamartinez@quim.ucm.es	F. Químicas. Edif B Despacho QB-419 Cuarta planta
	María Sonia Mato Díaz	L, M, X y J: 11:30-13:00	msmatodi@quim.ucm.es	F. Químicas. Edif A Despacho QA-131N Primera planta
	Concepción Merino Casals	L, M, X y J de 12:30-14:00	cmerinoc@quim.ucm.es	F. Químicas. Edif A Despacho QA-131G Primera planta

Objetivos de la asignatura
• Aprender el funcionamiento y manejo del instrumental y de las normas de seguridad de los laboratorios de materiales • Aprender a caracterizar los materiales, determinar las propiedades que agregan valor tecnológico y a establecer relaciones entre la microestructura, el procesado y las propiedades. • Adquirir habilidades en la interpretación, discusión de resultados y elaboración de informes científico/técnicos • Diseño, desarrollo y selección de materiales metálicos y compuestos de matriz polimérica y metálica con refuerzos cerámicos para aplicaciones específicas. • Conocer las posibilidades y aplicaciones de los materiales estructurales • Aprender Metodologías específicas de diseño, desarrollo y selección de materiales.

Breve descripción de contenidos
Caracterización estructural y mecánica; tratamientos térmicos, mecánicos y termo-mecánicos; procesado de materiales; análisis de fallos; ensayos de corrosión; ensayos no destructivos. Nanotecnología estructural. Metodologías específicas de diseño, desarrollo y selección de materiales.

Conocimientos previos necesarios
Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos. Procesado de materiales y comportamiento a la corrosión. Conocimientos básicos de propiedades mecánicas. Se recomienda estar cursando o haber cursado las asignaturas: “Corrosión, degradación y protección de materiales” “Materiales Metálicos” “Procesado de Materiales”

Programa de la asignatura
La asignatura se dividirá en cuatro módulos: **ModuloI (4 días).Tratamientos térmicos de los aceros y caracterización de microestructuras** **Práctica 1.**Tratamientos térmicos de los aceros y caracterización de microestructuras. **Módulo II (7 días).Materiales metálicos** **Práctica 2.**Endurecimiento por precipitación. **Práctica 3.**Acritud y recristalización. **Práctica 4.** Caracterización de fundiciones de hierro. **Práctica 5.** Caracterización de aleaciones base aluminio. **Práctica 6.**Caracterización de aleaciones base cobre. **Práctica 7.**Caracterización de aleaciones especiales: aceros inoxidables, aleaciones de Ti y Mg. **ModuloIII (7 días).Corrosión y degradación** **Práctica 8.** Corrosión de materiales metálicos. **Práctica 9.**Determinación de la velocidad de corrosión. **Práctica 10.** Oxidación directa. **Práctica 11.** Corrosión por picadura. **Práctica 12.** Corrosión en resquicio. **Práctica 13.** Polarización cíclica. **Práctica 14.** Corrosión intergranular. **Práctica 15.**Evaluación de la corrosión en medio marino de diferentes materiales metálicos. **Práctica 16.** Evaluación de la corrosión microbiana de diferentes materiales metálicos. **Práctica 17.**Análisis de fallos.

MóduloIV (6 días).Procesado de materiales

Práctica 18. Ensayos no destructivos.
Práctica 19. Procesado y caracterización de materiales compuestos.
Práctica 20. Ensayo Jominy y cementación del acero.
Práctica 21. Moldeo en arena y coquilla de aleaciones Al-Si.
Práctica 22. Soldadura blanda y fuerte.
Práctica 23. Anodizado y Coloreado.
Práctica 24. Niquelado y cobreado.

Bibliografía
• Metalografía práctica. Felipe A. Calvo. Editorial Alhambra, 1972. • Manufactura, Ingeniería y Tecnología. S. Kalpakjian and S.R. Schmid. Ed. Prentice Hall. 5ª Edición. 2008. • Non-Destructive Testing. B. Hull and V. John. Ed. Macmillan, 1988. • Corrosión y Degradación de Materiales. Ed. Síntesis. 2ª Edición. 2012.
Recursos en internet
Campus virtual de la asignatura.

Metodología
Las clases prácticas serán complementadas con la realización de informes técnicos y cuaderno de laboratorio tanto individual como colectivo, y se promoverá el uso del campus virtual como medio principal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	50%
Se realizarán exámenes parciales de cada módulo en horario de clase, siendo requisito indispensable la entrega previa de la memoria correspondiente y la asistencia a todas las sesiones de laboratorio. Los alumnos que superen los exámenes parciales (puntuación mínima de 5 sobre 10) no estarán obligados a presentarse al examen final. Los alumnos que no hayan superado el examen final tendrán un examen en la convocatoria extraordinaria de septiembre.		
Otras actividades	**Peso:**	50%
Es obligatorio asistir a todas las sesiones de laboratorio. Se tendrá en cuenta tanto el interés como el trabajo personal del alumno durante la realización de las prácticas;		

también se valorará su atención y cuidado en el manejo del instrumental del laboratorio. Se entregará una memoria de prácticas por cada módulo, valorándose su estructuración, la discusión de los resultados y las conclusiones obtenidas, siendo necesaria una puntuación mínima de 5 sobre 10 en cada memoria para acceder a la calificación final de la asignatura.
Calificación final
La calificación final será la media ponderada de las calificaciones obtenidas en cada módulo
Todas las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos, y de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003. Este criterio se mantendrá en todas las convocatorias. La calificación final será la media ponderada de las calificaciones obtenidas en cada módulo, siendo obligatorio superar cada uno de ellos para acceder a la calificación final de la asignatura.

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Propiedades mecánicas y fractura**			**Código**	804515
Materia:	Comportamiento mecánico	**Módulo:**	Comportamiento de Materiales		
Carácter:	Obligatorio	**Curso:**	3º	**Semestre:**	2º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	9	5	3	1
Horas presenciales	94	50	30	14

Profesor/a Coordinador/a:	Javier del Río (Elasticidad y Plasticidad)		**Dpto:**	Física de Materiales (FM)
	Fco. Javier Pérez Trujillo (Fractura)			CC de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica (CMIM)
	Despacho:	120 QA-131L	**e-mail**	jdelrio@ucm.es
				fjperez@quim.ucm.es

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Periodo/ Fechas	Horas	T/P/S*	Dpto.
A	14	L, M y X	10:00-11:30	Javier del Río	14 febrero a 20 abril 2016	50	T/P/S	FM
		J	11:30-12:30	Francisco Javier Pérez Trujillo	24 abril a 1 junio 2017	30		CMIM

*: T: Teoría, P: Prácticas, S: Seminarios

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Lugar	sesiones	Profesor	Horas	Dpto.
G1	* Lab. PM	21, 23, 28, 30 de marzo 15:00-18:30	Javier del Rio Esteban	14	FM
G2		22, 29 de marzo, 4,5 de abril 15:00-18:30		14	FM
G3		18, 19, 20, 24 de abril 15:00-18:30		14	FM

*Lab. PM= Laboratorio de Propiedades Mecánicas del Departamento de Física de materiales (planta sótano, módulo oeste)

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Javier Del Rio Esteban	L, M y X: 15:00-17:00	jdelrio@ucm.es	Dpto. FM. Despacho 120
	Fco. Javier Pérez Trujillo	J: 8:00-14:00	fjperez@quim.ucm.es	F. Químicas. Edif A Despacho QA-131L Primera planta

Objetivos de la asignatura
• Formular la ley de Hooke en el marco de un sólido cristalino. • Comprender el comportamiento elástico, sus causas microscópicas y la elasticidad lineal en medios anisótropos, así como la propagación de ondas en sólidos isótropos y anisótropos. • Comprender la elasticidad no lineal en medios cristalinos y las propiedades elásticas de los polímeros. • Describir el comportamiento elástico de los materiales compuestos. • Comprender el comportamiento plástico de los materiales. La deformación por deslizamiento y maclado. Entender los modelos microscópicos que describen el comportamiento plástico en materiales mono y policristalinos. • Describir los diferentes procesos de reforzamiento de los materiales. Entender el papel de los procesos de envejecimiento en el reforzamiento de las aleaciones metálicas. • Estudiar el efecto de la temperatura, la fluencia, la superplasticidad, la fatiga y la fragilización como procesos de degradación mecánica. • Ser capaz de utilizar los diferentes ensayos mecánicos convencionales para la caracterización de materiales. Ensayo de tracción, péndulo Charpy, ultrasonidos, ensayos de dureza. • Conocer los fundamentos de fractura y fractografía. • Saber interpretar las fracturas en materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos, evaluando mecánicamente la durabilidad y la vida en servicio de estos materiales.

Breve descripción de contenidos
Comportamiento elástico y viscoelástico; comportamiento plástico; reforzamiento de materiales; fluencia, fatiga, superplasticidad; ensayos mecánicos; planteamiento global de la fractura; fractura elástica, lineal y elastoplástica; fisuras subcríticas; fractografía.

Conocimientos previos necesarios
Resistencia de materiales

Programa teórico de la asignatura

ELASTICIDAD Y PLASTICIDAD

1. Elasticidad en sólidos anisótropos
1.1. Causas microscópicas del comportamiento elástico
1.2. La ley de Hooke en un sólido anisótropo
1.3. Efectos de la simetría cristalina
1.4. Propagación de ondas
1.5. Características especiales de polímeros y materiales compuestos

2. Ensayos mecánicos
2.1. Magnitudes utilizadas para los ensayos
2.2. Tipos de ensayos

3. Viscoelasticiad
3.1. Modelos fenomenológicos y causas microscópicas
3.2. Fricción interna

4. Comportamiento plástico
a) Deformación por deslizamiento
4.1. Ley de Schmid; esfuerzo crítico de cizalla
4.2. El papel de las dislocaciones
4.3. Deformación plástica de mono y policristales
4.4. Fatiga
4.5. Fluencia
b) Deformación por maclado

5. Endurecimiento
5.1. Descripción general del endurecimiento
5.2. Métodos para producir endurecimiento (trabajo en frío, solución sólida, partículas de una segunda fase)

6. Degradación mecánica
6.1. Fatiga
6.2. Fluencia
6.3. Fragilización

FRACTURA

1. Planteamiento global de la fractura
1.1. Funciones G y R
1.2. Energía disponible para la fractura
1.3. Medida de R

2. Planteamiento local de la fractura
    2.1. Calculo de factor de concentración de tensiones
    2.2. Medida de la tenacidad a la fractura
    2.3. Ejemplos

3. Mecánica de la fractura elástica y lineal
    3.1. Hipótesis de partida
    3.2. Materiales y MFEL.
    3.3. MEFL y mecánica clásica

4. Fisuras subcríticas
    4.1. Crecimiento de fisuras por fatiga
    4.2. Fatiga con amplitud de carga constante
    4.3. Fatiga con amplitud de carga variable
    4.4. Crecimiento de fisuras por corrosión bajo tensión
    4.5. Crecimiento de fisuras por corrosión-fatiga
    4.6. Crecimiento de fisuras por fluencia

5. Fractura elastoplástica
    5.1. Corrección de fractura elástica lineal por zona plástica
    5.2. Integral J
    5.3. Método CTOD

6.- Fractura en materiales
    6.1. Materiales metálicos
    6.2. Materiales cerámicos
    6.3. Materiales poliméricos
    6.4. Materiales compuestos

Bibliografía

(1) *Mechanical Behaviour of Materials*, T H Courtney, McGraw-Hill, 1988
(2) *Engineering Materials (1) y (2)*, M.F. Ashby y D.R.H. Jones, Butterworth, 1995
(3) Mecánica de la Fractura. M. ElicesCalafat. U.P.M. (1998)
(4) Fundamentos físicos de la Mecánica de Fractura. F. Guiu. CSIC (1997)
(5) Comportamiento plástico de los materiales.- V. Sánchez Gálvez -UPM (2000)
(6) Engineering Plasticity –J. Mello - Ellis Horword (UK) – (1983) –
(7) Mecánica de Fractura – J.A. Arana Y JJ. González – (2007)

Recursos en internet

Campus Virtual

Contenido del Laboratorio

Prácticas a realizar:

- Ensayo de tracción en materiales metálicos. Influencia de la aleación

- Ensayo de tracción en materiales poliméricos. Fotoelasticidad
- Medida de constantes elásticas mediante ultrasonidos
- Ensayo Charpy
- Determinación de deformaciones mediante bandas extensiométricas.
- Ensayo de microdureza Vickers. Seguimiento del proceso de reforzamiento en aleaciones termoenvejecibles.

Metodología
En las clases de teoría, prácticas y seminarios se tenderá al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como losmedios audiovisuales, cuando con ello mejore la claridad de la exposición en clase, y se promoverá el uso del campus virtual como medioprincipal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc. Se promoverá el uso desoftware cuando ello sea útil para resolver problemas e ilustrar conceptos.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	80%
Elasticidad y plasticidad: Se realizarán dos exámenes parciales en horario de clase de la parte teórica de Elasticidad y Plasticidad. Los exámenes serán liberatorios siempre y cuando la calificación obtenida sea igual o superior a 5. Serán compensables siempre y cuando la nota alcanzada en alguno de los dos sea igual o mayor que 4. **Fractura:** Se realizarán dos exámenes parciales en horario de clase de la parte teórica de Fractura.		
Otras actividades	**Peso:**	20%
Elasticidad y plasticidad: Nota de prácticas (20%) **Fractura:** Se realizarán seminarios de evaluación de fallos en servicio, así como un trabajo monográfico de esta parte. Ambas tendrán carácter obligatorio (20 %).		
Calificación final		
Las dos partes de las que se compone la asignatura: propiedades mecánicas y Fractura, tienen calificaciones independientes, y para poder hacer media será necesario alcanzar al menos la calificación de 5 puntos en cada una de ellas para poder sumar.		

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Físicadel Estado Sólido II**			**Código**	804517
Materia:	Comportamiento electrónico, térmico, óptico y magnético	**Módulo:**	Comportamiento de Materiales		
Carácter:	Obligatorio	**Curso:**	3º	**Semestre:**	2º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	6	3	2	1
Horas presenciales	64	30	20	14

Profesor/a Coordinador/a:	Pedro Hidalgo Alcalde		**Dpto:**	Física de Materiales (FM)
	Despacho:	211	**e-mail**	phidalgo@fis.ucm.es

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Periodo/ Fechas	Horas	T/P/S*	Dpto.
A	14	M	8:30-10:00	Pedro Hidalgo Alcalde	14 febrero a 2 de junio 2017	32	T/P/S	FM
		J	9:30-11:30	Ana Isabel Cremades Rodríguez	14 febrero a 2 de junio 2017	18		

*T: Teoría, P: Prácticas, S: Seminarios

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Lugar	sesiones	Profesor	Horas	Dpto.
G1	* Lab. FES	M 21 y M 28 de febrero y M 7 y M 14 de marzo de 2017. Horario: 15:00-18:30	David Maestre Varea	14	FM
G2	* Lab. FES	X 22 de febrero y X 1, X 8 y X 15 de marzo de 2017. Horario:15:00-18:30		14	FM

*Lab. FES= Laboratorio de Física del Estado Solido del Departamento de Física de materiales (2ª planta, módulo central)

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	Pedro Hidalgo Alcalde	L y X: 14:30-16:00; X y V: 10:30 – 12:00	phidalgo@fis.ucm.es	Dpto. FM Despacho 211
	Ana Isabel Cremades Rodríguez	L y X: 10:30-12:30 h;	cremades@fis.ucm.es	Dpto. FM Despacho 114

	David Maestre Varea	M y J: 10:00-13:00 h	davidmaestre@fis.ucm.es	Dpto. FM Despacho 106

Objetivos de la asignatura

• Explicar el comportamiento eléctrico de los materiales semiconductores atendiendo a la movilidad de las poblaciones de electrones y huecos
• Describir el comportamiento de la red cristalina en base a las interacciones entre los átomos desde un punto de vista mecano-cuántico y una aproximación armónica
• Deducir las propiedades térmicas de los sólidos como una consecuencia de los modelos que describen las vibraciones de la red cristalina
• Explicar y formular las propiedades del sólidos que se apartan del comportamiento armónico de la red
• Plantear, formular y entender los modelos que permiten explicar las propiedades dieléctricas y ópticas de los sólidos. Permitividad dieléctrica, absorción de la luz, color de los cristales.

Breve descripción de contenidos

Como continuación de la asignatura de Física del Estado Sólido I se estudiará la dinámica de la red cristalina y de los electrones en los cristales. Se plantearán los modelos y se estudiarán las consecuencias de estos para describir las propiedades térmicas y eléctricas de los sólidos. La asignatura concluirá con el estudio de las propiedades ópticas de los sólidos.

Conocimientos previos necesarios

Se recomienda haber aprobado la asignatura de Ampliación de Física y haber cursado Física del Estado Sólido I en el primer cuatrimestre.

Programa teórico de la asignatura

Tema 1. Dinámica de la red cristalina. Potencial cristalino y ecuación de movimiento. Cadena lineal monoatómica y diatómica. Aproximación armónica. Cuantización de las vibraciones de la red. Relación de dispersión. Ramas ópticas y acústicas. Dinámica en redes tridimensionales. Densidad de estados. Conservación del momento. Reglas de selección.

Tema 2.Propiedades térmicas. Capacidad calorífica. Ley de Dulong y Petit. Modelos clásicos de Debye y Einstein. Dilatación térmica. Conductividad térmica. Procesos de interacción entre fonones. Criterio de Lindemann. Efecto termoeléctrico.

Tema 3. Dinámica de electrones, modelo semiclásico. Masa efectiva para huecos y electrones. Frecuencia ciclotrón y Efecto Hall. Superficies de Fermi

Tema 4. Propiedades eléctricas de los sólidos. Conductividad eléctrica. Metales, semiconductores y aislantes. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Dieléctricos. Ferroelectricidad. Piezoelectricidad.

Tema 5.Propiedades ópticas de los materiales. Absorción y emisión de luz. Color de los materiales. Interacción de luz con los materiales. Efectos ópticos no lineales.

Bibliografía
- "Understanding solids. The Science of Materials". Richard Tilley, Wiley (2004). - "Physical properties of materials" Mary Anne White, CRC Press,Taylor& Francis Group, Second edition, (2012). - Introductory Solid State Physics. U. P. Myers. Taylor & Francis Ltd., London, 1991. - Introducción a la Física del Estado Sólido. C. Kittel. Editorial Reverté. S. A., Barcelona, 1993.
Recursos en internet
Toda la información de la asignatura se publicara en el Campus Virtual.

Contenido del Laboratorio
Se realizaran dos prácticas de laboratorio: - "Caracterización de las propiedades electrónicas de un semiconductor" - "Vibraciones de la red y calor específico de los cristales"

Metodología
Las clases de teoría serán fundamentalmente clases magistrales impartidas por el profesor en las que se desarrollarán los conceptos de la asignatura, procurando la participación activa del alumno. En las clases de tutorías se resolverán los problemas planteados con anterioridad al estudiante o se desarrollarán algunos aspectos particulares de actualidad en investigación en el campo de la Física del estado Sólido. Los conocimientos adquiridos se pondrán en práctica en las sesiones de laboratorio de la asignatura.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	80%
Al final de la asignatura se realizará un examen de conocimientos.		
Otras actividades	**Peso:**	20%
Otras actividades de evaluación: - Estas podrán incluir actividades de evaluación continua, como problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso o la presentación, oral o por escrito, de trabajos, participación en clase, seminarios y tutorías……7,5% - Realización de prácticas de laboratorio……12,5%		

Calificación final
La calificación final resultará de la media ponderada de las calificaciones de los exámenes y de otras actividades,siempre que la calificación del apartado “Realización de exámenes” sea igual o mayor que 4 (sobre 10) y la calificación de las “Prácticas de laboratorio” sea mayor o igual a 5 (sobre 10).

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Materiales compuestos**			**Código**	804523
Materia:	Materiales estructurales	**Módulo:**	Ciencia y Tecnología de Materiales		
Carácter:	Obligatorio	**Curso:**	3º	**Semestre:**	2º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	6	5	1	0
Horas presenciales	60	50	10	0

Profesor/a Coordinador/a:	EndzheMatykina	**Dpto:**	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica (CMIM)	
	Despacho: QA-131D	**e-mail**	ematykin@ucm.es	

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Periodo/ Fechas	Horas	T/P/S*	Dpto.
A	14	L y X	8:30-10:00	EndzheMatykina	14 febrero a 2 de junio 2017	60	T/P/S	CMIM
		J	8:30-9:30					

* T:teoría, P:prácticas, S:seminarios

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	EndzheMatykina	M, X, J: 14:00-16:00	ematykin@ucm.es	F. Químicas. Edif A Despacho QA-131D Primera planta

Objetivos de la asignatura

• Conocer y diferenciar los diferentes tipos de materiales compuestos clasificados en función de la naturaleza de su matriz y refuerzo.

• Conocer y comprender la influencia de los constituyentes individuales (refuerzos y matrices) de la interfase refuerzo-matriz y del tamaño, forma, orientación y distribución del refuerzo, en las propiedades del material compuesto que no están presentes en los constituyentes por separado.

• Consolidar la comprensión de las nociones básicas de los materiales compuestos, analizando, mediante una serie de ejemplos, las aplicaciones prácticas de los materiales

compuestos en diferentes campos comerciales e industriales, con el fin de diseñarlos y aplicarlos tecnológicamente.
•Establecer las bases del comportamiento micro- y macroscópico de los materiales compuestos.
•Conocer las técnicas de inspección y control de calidad, tanto de los constituyentes como de los materiales resultantes de su integración, basándose en la normativa actualmente vigente.

Breve descripción de contenidos

Materiales compuestos de matriz metálica, cerámica y polimérica. Interfase refuerzo-matriz. Comportamiento micro- y macromecánico. Procesado. Diseño y aplicaciones tecnológicas.

Conocimientos previos necesarios

Los alumnos deberán haber cursado con éxito:
- la asignatura de 1ºcurso Introducción a la Ingeniería de Materiales en la que se exponen los fundamentos del comportamiento mecánico, y de elasticidad y resistencia de materiales;
- las asignaturas de la misma materia (Materiales Metálicos, Materiales Poliméricosy Materiales Cerámicos), que se imparten en el 2º curso.

Programa teórico de la asignatura

BLOQUE I: INTRODUCCIÓN Y CLASIFICACIÓN. CONSTITUYENTES DE LOS MATERIALES COMPUESTOS
Tema 1. Los Materiales Compuestos: Fundamentos y Generalidades y Aplicaciones.
Tema 2. Refuerzos. Tipos, propiedades, criterios de elección.
Tema 3. Matrices. Tipos, propiedades, criterios de elección.
Tema 4. Intercara refuerzo-matriz.

BLOQUEII: MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMERICA. COMPORTAMIENTO MICROMECÁNICO Y MACROMECÁNICODE LAMINADOS.
Tema 5. Comportamiento Elástico
Tema 6. Resistencia Mecánica. Criterios de rotura
Tema 7. Comportamiento térmico y termomecánico
Tema 8. Comportamiento macromecánico de laminados.

BLOQUE III: MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ METALICA Y CERÁMICA.
Tema 9. Materiales compuestos de matriz metálica. Características, procesado, comportamiento.
Tema 10. Materiales compuestos de matriz cerámica. Características, procesado, comportamiento.

BLOQUEIV: PROCESADO, DISEÑO Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES COMPUESTOS
Tema 11. Procesado de materiales compuestos.
Tema 12. Diseño con materiales compuestos. Técnicas y normativas de control de calidad.

Bibliografía
General An Introduction to Composite Materials (2nd Edition), D. Hull and T. W. Clyne, Cambridge University Press. 1996. Composite Materials (2nd Edition), K. K. Chawla, Springer-Verlag. New York. 1998. Composite Materials; Engineering and Science, F.L. Matthews y R.D. Rawlings,Woodhead Publ. Ltd. Cambridge.1994. Materiales Compuestos (volúmenes I y II), A. Miravete, Universidad de Zaragoza.2000. Engineering Mechanics of Composite Materials, I.M. Daniel, O. Ishai, Oxford University Press. 1994. Introduction to Composite Materials Design, Ever J. Barbero, CRC Press. 2011 **Complementaria** ASM Handbook Volume 21: Composites D.B. Miracle and S.L Donaldson. ASM International. 2001.

Recursos en internet
Campus virtual. .Páginas web: www.azom.com; http://www.doitpoms.ac.uk/; http://www.airbus.com/video/; www.sciencedirect.com; http://link.springer.com/

Metodología
En las clases de teoría, prácticas y seminarios se tenderá al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como los medios audiovisuales, cuando con ello mejore la claridad de la exposición en clase, y se promoverá el uso del campus virtual como medio principal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc. Se promoverá el uso de software cuando ello sea útil para resolver problemas e ilustrar conceptos.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	**70%**
Evaluacióncontinua. Realización de controles en horario de clase.		
Otras actividades	**Peso:**	**30%**
Participación en clases, seminarios y tutorías; problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual…… (10%). Presentación, oral y por escrito, de trabajos …… (20%).		
Calificación final		
Será la suma de los dos apartados anteriores. Los controles son liberatorios siempre y cuando superen la calificación de 5,5.		

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Procesado de Materiales**			**Código**	804529
Materia:	Obtención, procesado y reciclado	**Módulo:**	Ciencia y Tecnología de Materiales		
Carácter:	Obligatorio	**Curso:**	3º	**Semestre:**	2º

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	6	4	2	0
Horas presenciales	60	40	20	0

Profesor/a Coordinador/a:	Antonio José Criado Portal		**Dpto:**	CC. Materiales e Ing. Metalúrgica (CMIM)
	Despacho:	QB-420	**e-mail**	antoniocriado@quim.ucm.es

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Periodo/ Fechas**	**Horas**	**T/P/S ***	**Dpto.**
A	14	L	11:30-12:30	Antonio José Criado Portal	14 febrero a 2 junio 2017	60	T/P/S	CMIM
		M y X	11:30-13:00					

* T:teoría, P:prácticas, S:seminarios

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Antonio José Criado Portal	L, M, X, J: 9:30-10:30	antoniocriado@quim.ucm.es	F. Químicas. EdifB Despacho QB-420 Cuarta planta

Objetivos de la asignatura
• Conocer y comprender las técnicas de procesado de materiales (moldeo, hechurado, sinterizado,...). • Adquirir las habilidades para la interpretación de mecanismos de desgaste. • Comprender los procesos de unión y adhesión en materiales.

• Desarrollar habilidades de nuevos diseños en el procesado de materiales.

Breve descripción de contenidos
Técnicas de moldeo y conformado de metales; técnicas de unión y adhesión de materiales; desgaste; fabricación de materiales compuestos

Conocimientos previos necesarios
Conocimientos básicos de la Ingeniería Mecánica

Programa teórico de la asignatura
Tema 1. Conceptos generales de procesado y fabricación Tema 2. Fundición, moldeo y procesos afines 2.1. Fundamentos de la fundición de metales 2.2. Fundición en arena 2.3. Fundición en molde permanente 2.4. Fundición en moldes desechables 2.5. Solidificación de lingotes y defectos de la solidificación Tema 3. Conformado de materiales metálicos 3.1. Procesos de conformado en caliente y en frío 3.2. Procesos de conformado por arranque de viruta y partículas 3.3. Otros procesos de conformación Tema 4. Conformación de materiales compuestos 4.1. De matriz metálica 4.2. Matriz polimérica 4.3. Matriz cerámica Tema 5. Procesamiento de partículas metálicas y cerámicas 5.1. Producción y caracterización de polvos en ingeniería 5.2. Prensado y sinterización 5.3. Procesos de densificación total: CIP, HIP, forja-sinterización Tema 6. Tratamientos térmicos para el procesado de materiales Tema 7. Soldadura 7.1. Procesos generales de unión de materiales metálicos 7.2. Procesos de unión de materiales compuestos Tema 8. Procesos de mejora contra el desgaste 8. 1. Desgaste de los materiales 8.2. Procesos de aumento de la resistencia al desgaste: Láser, HOVF, Plasma, CVD, PVD

Bibliografía
1. M.P. Groover. Fundamentos de Manufactura Moderna. Materiales, Procesado y Sistemas. Ed. Prentice Hall. 1997. 2. J.S. Hirschhorn. Introduction to Powder Metallurgy. Ed. American Powder Metallurgy Institute.1969. 3. Easterling, K. "Introduction to the Physical Metallurgy Welding". Ed. Butterworth. 1983.
Recursos en internet
Campus virtual de la asignatura

Metodología
En las clases de teoría, prácticas y seminarios se tenderá al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como losmedios audiovisuales, cuando con ello mejore la claridad de la exposición en clase, y se promoverá el uso del campus virtual como medioprincipal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc. Se promoverá el uso desoftware cuando ello sea útil para resolver problemas e ilustrar conceptos.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	70%
Se realizará un examen final.		
Otras actividades	**Peso:**	30%
Otras actividades de evaluación. Estas podrán incluir actividades de evaluación continua o de otro tipo, como: Problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo. Participación en clases, seminarios y tutorías. Presentación oral o por escrito, de trabajos. Trabajos voluntarios.		
Calificación final		
Será la suma de los dos apartados anteriores.		

7. Cuadro horario de las clases teóricas y prácticas de 3er curso

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

3º — PRIMER SEMESTRE – CLASES TEÓRICAS

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:30	Corrosión, Degradación y Protección de Materiales	Biomateriales	Corrosión, Degradación y Protección de Materiales	Física del Estado Sólido I	
9:00					Corrosión, Degradación y Protección
9:30					
10:00	Resistencia de Materiales	Física del Estado Sólido I	Resistencia de Materiales	Resistencia de Materiales	Resistencia de Materiales
10:30					
11:00					
11:30	Biomateriales		Biomateriales		
12:00					

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

3º — PRIMER SEMESTRE – CALENDARIO DE LABORATORIOS

SEPTIEMBRE/OCTUBRE

L	M	X	J	V
26	27	28	29	30
3	4	5	6	7
10	11	12	13	14
17	18	19	20	21
24	25	26	27	28
31				

NOVIEMBRE

L	M	X	J	V
	1	2	3	4
7	8	9	10	11
14	15	16	17	18
21	22	23	24	25
28	29	30		

DICIEMBRE

L	M	X	J	V
			1	2
5	6	7	8	9
12	13	14	15	16
19	20	21	22	23
26	27	28	29	30

ENERO

L	M	X	J	V
2	3	4	5	6
9	10	11	12	13
16	17	18	19	20
23	24	25	26	27
30	31			

Laboratorio Integrado - Grupo 1	Cuatrimestre 1º : L-V 15:30-19 h
Laboratorio Integrado - Grupo 2	Cuatrimestre 2º: L-J 15:30-19 h. V 9:00-12:30 h
Física del Estado Sólido I – Grupo 1	14:30-18:00 h
Física del Estado Sólido I – Grupo 2	14:30-18:00 h
Física del Estado Sólido I – Grupo 3	14:30-18:00 h
Biomateriales – Grupos 1 y 2	14:00-17:00 h
Biomateriales – Grupos 3 y 4	

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

3º — SEGUNDO SEMESTRE – CLASES TEÓRICAS

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:30	Materiales Compuestos	Física del Estado Sólido II	Materiales Compuestos	Materiales Compuestos	
9:00					
9:30				Física del Estado Sólido II	
10:00	Propiedades Mecánicas y Fractura	Propiedades Mecánicas y Fractura	Propiedades Mecánicas y Fractura		
10:30					
11:00					
11:30	Procesado de Materiales	Procesado de Materiales	Procesado de Materiales	Propiedades Mecánicas y Fractura	
12:00					
12:30					

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

3º — SEGUNDO SEMESTRE – CALENDARIO DE LABORATORIOS

FEBRERO

L	M	X	J	V
		1	2	3
6	7	8	9	10
13	14	15	16	17
20	21	22	23	24
27	28			

MARZO

L	M	X	J	V
		1	2	3
6	7	8	9	10
13	14	15	16	17
20	21	22	23	24
27	28	29	30	31

ABRIL

L	M	X	J	V
3	4	5	6	7
10	11	12	13	14
17	18	19	20	21
24	25	26	27	28

MAYO

L	M	X	J	V
1	2	3	4	5
8	9	10	11	12
15	16	17	18	19
22	23	24	25	26
29	30	31		

Laboratorio Integrado Grupo 1	Cuatrimestre 1º : L-V 15:30-19 h
Laboratorio Integrado Grupo 2	Cuatrimestre 2º: L-J 15:30-19 h. V 9:00-12:30 h
Propiedades Mecánicas – Grupo 1	15:00-18:30 h
Propiedades Mecánicas – Grupo 2	15:00-18:30 h
Propiedades Mecánicas – Grupo 3	15:00-18:30 h
Física del Estado Sólido II – Grupo 1	15:00-18:30 h
Física del Estado Sólido II – Grupo 2	15:00-18:30 h

8. Fichas de las asignaturas de 4er curso

Coordinador de Curso: David Maestre Varea

Departamento: Física de Materiales

Facultad: Ciencias Físicas

Grado en Ingeniería de Materiales(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Ingeniería de superficies e intercaras**			**Código**	**804531**
Materia:	Ingeniería de superficies e intercaras	**Módulo:**	Comportamiento de Materiales		
Carácter:	Obligatorio	**Curso:**	4º	**Semestre:**	1º

Créditos (ECTS)	6	**Teóricos**	3	**Problemas**	2	**Laboratorio**	1
Horas Totales			30		20		14

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Periodo/ Fechas**	**Horas**	**T/P/S ***	**Dpto.**
A	13	L X	16:00-17:30 15:30-17:30	Óscar Rodríguez de la Fuente	Cuatrimestre completo	50	T/P/S	FM

*: T: Teoría, P: Prácticas, L: Laboratorio

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	**Lugar**	**sesiones**	**Profesor**	**Horas**	**Dpto.**
A1	Sot. FM	10:00 a 13:30 17 oct, 24 oct, 7 nov, 21 nov	Oscar Rodríguez de la Fuente	14	FM
A2	Sot. FM	10:00 a 13:30 28 nov, 5 dic, 12 dic, 19 dic	Oscar Rodríguez de la Fuente	14	FM

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Óscar Rodríguez de la Fuente	J,V: 10:00-12:00	oscar.rodriguez@fis.ucm.es	Despacho 122 Planta 2 Este

Objetivos de la asignatura
• Conocer el comportamiento físico-químico de las superficies e intercaras y su influencia en las propiedades de los materiales. • Familiarizarse con los métodos teóricos y experimentales para estudiar los fenómenos

que ocurren en las superficies e intercaras de los materiales.

- Adquirir la capacidad para diseñar la modificación de las propiedades de las superficies e intercaras, en vista de las aplicaciones.

Breve descripción de contenidos
Fundamentos del comportamiento físico químico de superficies e intercaras, técnicas de caracterización de las superficies e intercaras, microscopías y espectroscopías, técnicas de modificación y funcionalización de superficies.

Conocimientos previos necesarios
Física del Estado Sólido I y II

Programa teórico de la asignatura

1. Introducción: ¿Qué es la ingeniería de superficies? Generalidades. Superficies. Vacío. Preparación de superficies.

2. Estructura y composición de superficies y recubrimientos: LEED, RHEED, difracción de rayos-X, XPS/ESCA, AES, SEM, TEM, microscopías de campo cercano (SPM).

3. Crecimiento y modificación de superficies y láminas delgadas: MBE, CVD, PVD, PLD, sol-gel, electrodeposición, pulverización catódica (*sputtering*). Modos de crecimiento. Modificación mediante láser, electrones, iones, anodización.

4. Propiedades mecánicas de superficies. Tribología, desgaste, lubricación. Nitruración, tratamiento por laser. Micro- y nanoindentación. Recubrimientos basados en carbono.

5. Propiedades químicas: protección anticorrosión, catálisis, láminas delgadas fotocatalíticas. Procesos de ataque químico.

6. Propiedades ópticas, electrónicas y magnéticas. Recubrimientos antirreflectantes, decorativos y magnéticos. Fotolitografía. Óxidos conductores transparentes. Materiales fotovoltaicos.

7. Aplicaciones biológicas: materiales para implantes, biofilms, materiales biológicos autolimpiables y autocurables. Recubrimientos biocidas.

8. Superficies nanoestructuradas y funcionalización de materiales: sistemas de baja dimensionalidad. Interfases y multicapas. Ingeniería de bandas, micro- y nanoestructuras artificiales.

Bibliografía
Martin, Peter M.: Introduction to Surface Engineering and Functionally Engineered Materials. Scrivener Publishing LLC, Salem, Mass. 2011. Reidenbach, Faith (ed.): ASM Handbook vol. 5: Surface Engineering (10th. edition). ASM International, Metals Park, Ohio, 1994. Burnell-Gray, J.S. y Datta, P.K.: Surface Engineering Casebook (Solutions to corrosion and wear-related failures). Woodhead Publishing, Ltd. Abington Hall, Cambridge 1996. Adamson, A.W. y Gast, A.P.: Physical Chemistry of Surfaces. John Wiley & Sons, New York, 1997.
Recursos en internet
Campus virtual

Laboratorio de la asignatura
Se realizarán cuatro sesiones de laboratorio en las que se impartirán las siguientes prácticas: - Determinación del ángulo de contacto de diversas superficies - Simulaciones atomísticas mediante Montecarlo cinético de procesos cinéticos en superficies - Crecimiento, caracterización y modificación de láminas delgadas de aleaciones metálicas - Crecimiento de nanopartículas metálicas en superficies - Aumento de la resistencia mecánica de vidrios mediante tratamiento químico - Crecimiento de recubrimientos mediante sol-gel

Metodología
En las clases de teoría, prácticas y seminarios se tenderá al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como los medios audiovisuales, cuando con ello mejore la claridad de la exposición en clase, y se promoverá el uso del campus virtual como medio principal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc. Se promoverá el uso de software cuando ello sea útil para resolver problemas e ilustrar conceptos.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	60 %
A mitad del semestre se realizará un examen parcial eliminatorio en horario de clase. La asignatura contará con un examen final		
Otras actividades	**Peso:**	40 %

La nota de Laboratorio contará un 20% sobre la nota final. El otro 20% corresponderá a otras actividades de evaluación. Estas podrán incluir actividades de evaluación continua o de otro tipo, como problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo; participación en clases, seminarios y tutorías; presentación, oral o por escrito, de trabajos. Trabajos voluntarios.
Calificación final
La calificación final resultará de la media ponderada de las calificaciones de los exámenes y de otras actividades.

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-17)

Ficha de la asignatura:	**Materiales electrónicos**			**Código**	**804525**
Materia:	Materiales Funcionales	**Módulo:**	Ciencia y Tecnología de Materiales		
Carácter:	Obligatorio	**Curso:**	4º	**Semestre:**	1º

Créditos (ECTS)	6	**Teóricos**	3	**Problemas**	2	**Laboratorio**	1
Horas Totales			30		20		14

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Periodo/ Fechas**	**Horas**	**T/P/S ***	**Dpto.**
A	13	M X	14:00-15:30 17:30-19:30	David Maestre	Cuatrimestre completo	50	T/P/S	FM

*: T: Teoría, P: Prácticas, L: Laboratorio

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	**Lugar**	**sesiones**	**Profesor**	**Horas**	**Dpto.**
A1	Lab. 8 FM	10:00 a 13:30 22 nov, 29 nov, 13 dic, 20 dic	Rocío Ranchal	14	FM
A2	Lab. 8 FM	10:00 a 13:30 17 nov, 24 nov, 1 dic, 15 dic	Rocío Ranchal	14	FM

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	David Maestre	M,J.: 10:00 – 13:00	dmaestre@ucm.es	Despacho 106 Planta 2 Este
	Rocío Ranchal	M,V.: 10:00 – 13:00	rociran@fis.ucm.es	Despacho 106 Planta 2 Este

Objetivos de la asignatura
• Conocer los procesos de obtención y fabricación de dispositivos electrónicos para

aplicaciones específicas.

- Familiarizarse con las estructuras y dispositivos semiconductores básicos: diodos, transistores, diodos emisores de luz, láseres, fotodetectores y células solares.
- Conocer los métodos experimentales para determinar las prestaciones de los dispositivos electrónicos e identificar las causas de fallos en los dispositivos.
- Conocer los procesos que permiten mejorar las prestaciones de los dispositivos electrónicos y optoelectrónicos.

Breve descripción de contenidos

Tecnología, diseño, selección y aplicaciones de semiconductores elementales y compuestos, ingeniería de bandas de energía, materiales dieléctricos, óxidos semiconductores, contactos eléctricos.

Conocimientos previos necesarios

Física del Estado Sólido I y II

Programa teórico de la asignatura

1. **Introducción**
   Materiales electrónicos, clasificación y principales aplicaciones.
2. **Propiedades fundamentales de los semiconductores.**
   Propiedades básicas de los semiconductores. El semiconductor en equilibrio. Fenómenos de transporte eléctrico. Exceso de portadores. Procesos de absorción y emisión de luz.
3. **Materiales electrónicos y microestructuras semiconductoras**
   Semiconductores elementales y compuestos. Otros materiales semiconductores. Polímeros y dieléctricos. Microestructuras semiconductoras.
4. **Estructuras semiconductoras básicas.**
   Unión p-n. Unión metal-semiconductor. Estructura metal-óxido-semiconductor. Heterouniones de semiconductor.
5. **Técnicas de fabricación en microelectrónica**
   Técnicas de crecimiento de semiconductores. Técnicas de dopado. Procesos de litografía y ataque selectivo. Técnicas de obtención de películas delgadas.
6. **Aplicaciones en dispositivos electrónicos**
   Diodos semiconductores. Transistores de efecto campo. Transistor bipolar. Otros transistores.
7. **Aplicaciones en dispositivos optoelectrónicos**
   Dispositivos emisores y detectores de luz. Células solares y termofotovoltaicas.
8. **Avances en el desarrollo de materiales electrónicos.**
   Nanomateriales electrónicos. Materiales electrónicos basados en carbono.

Bibliografía

- "*Fundamentos de microelectrónica, nanoelectrónica y fotónica*". J.M. Albella, Ed. Pearson (2005)
- "*The Science and Engineering of Microelectronic Fabrication"*. S.A. Campbell, Ed.Oxford University Press, 1996
-"*Principles of Electronic Materiales and Devices*". S. Kasap, Ed. McGraw-Hill, 2006
- "*Semiconductor Physics and Devices*". D.A. Neamen. Ed. Irwiil, 1992
- "*Semiconductor Optoelectronic Devices*". P. Bhattacharya, Ed. Prentice-Hall, 1994

Recursos en internet

La asignatura contará con soporte informático en Campus Virtual. Se incluirán enlaces y material de interés para la asignatura.

Laboratorio de la asignatura

Se realizarán 4 sesiones de prácticas, de asistencia obligatoria, en las que los principales conceptos a estudiar son: unión p-n, diodos LED y transistores, además de otros dispositivos y materiales electrónicos. En la nota final se tendrá en cuenta tanto la calificación obtenida en los informes, como el trabajo realizado a lo largo de las sesiones de prácticas.

Metodología

En las clases de teoría, prácticas y seminarios se tenderá al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como los medios audiovisuales, cuando con ello mejore la claridad de la exposición en clase, y se promoverá el uso del campus virtual como medio principal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc. Se promoverá el uso de software cuando ello sea útil para resolver problemas e ilustrar conceptos.

Evaluación

Realización de exámenes	Peso:	75%

Se realizará un examen final de la asignatura. La asignatura también podrá aprobarse por parciales, sin necesidad de realizar el examen final. Para ello se realizarán dos exámenes parciales, el primero en horario de clase y el segundo coincidiendo con el examen final de la asignatura. Sólo los alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 4.5 en el primer parcial podrán presentarse al segundo parcial.

Otras actividades	Peso:	25 %

Otras actividades de evaluación:
- Estas podrán incluir actividades de evaluación continua o de otro tipo, como problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo, participación en clases, seminarios y tutorías, presentación, oral o por escrito, de trabajos…… 10 %
- Realización del laboratorio de la asignatura …….. 15 %

Calificación final
La calificación final resultará de la media ponderada de las calificaciones de los exámenes y de otras actividades. La calificación de los exámenes corresponderá a la obtenida en el examen final de febrero o septiembre, o a la media aritmética de las calificaciones obtenidas en los dos exámenes parciales, siempre que en ambos la nota sea igual o superior a 4.5.

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-2017)

Ficha de la asignatura:	**Materiales magnéticos**			**Código**	**804526**
Materia:	Materiales Funcionales	**Módulo:**	Ciencia y Tecnología de Materiales		
Carácter:	Obligatorio	**Curso:**	4º	**Semestre:**	1º

Créditos (ECTS)	6	**Teóricos**	3	**Problemas**	2	**Laboratorio**	1
Horas Totales			30		20		14

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Periodo/ Fechas	Horas	T/P/S *	Dpto.
A	13	M J	15:30-17:30 14:00-15:30	Elena Navarro	Cuatrimestre completo	50	T/P/S	FM

*: T: Teoría, P: Prácticas, L: Laboratorio

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Lugar	sesiones	Profesor	Horas	Dpto.
A1	Lab. 8 FM	10:00 a 13:30 18 oct, 25 oct, 8 nov, 15 nov	Rocío Ranchal	14	FM
A2	Lab. 8 FM	10:00 a 13:30 20 oct, 27 oct, 3 nov, 10 nov	Rocío Ranchal	14	FM

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	Elena Navarro	L,X.: 10:00 – 13:00	enavarro@ucm.es	Despacho 109 Planta 2 Este
	Rocío Ranchal	M,J.: 10:00 – 13:00	rociran@fis.ucm.es	Despacho 106 Planta 2 Este

Objetivos de la asignatura

- Conocer los procesos de imanación y aprender a clasificar un material desde el punto

de vista magnético: materiales blandos y materiales duros.

- Obtener y diseñar materiales magnéticos para aplicaciones específicas y estudiar los tratamientos necesarios para mejorar sus prestaciones.
- Conocer las aplicaciones de los materiales magnéticos.
- Familiarizarse con los procesos tecnológicos de los nuevos materiales magnéticos: películas delgadas y nanomateriales.

Breve descripción de contenidos
Tipos de magnetismo, anisotropía magnética, estructura de dominios, procesos de imanación, efecto de la nano-estructura (nuevas propiedades físicas), materiales magnéticos blandos y aplicaciones, materiales magnéticos duros y aplicaciones.

Conocimientos previos necesarios
Física II, Ampliación de Física

Programa teórico de la asignatura

Tema 0: Introducción

Tema 1: Propiedades magnéticas de los Materiales

El origen de los momentos magnéticos atómicos. Magnetismo de electrones localizados: Diamagnetismo orbital y Paramagnetismo de Curie. Magnetismo intenso: Canje y orden magnético en ferromagnéticos. Magnetismo de electrones deslocalizados: Paramagnetismo de Pauli y Diamagnetismo de Landau.

Tema 2: Anisotropía

Anisotropía magnetocristalina, de forma e inducida. Magnetostricción y anisotropía magnetoelástica.

Tema 3: Dominios e Histéresis

Teoría de dominios y paredes. Inversión de la imanación, anclaje y nucleación.

Tema 4: Magnetismo en la nanoescala

Películas delgadas, Multicapas, Hilos, Nanopartículas, Nanoestructuras masivas.

Tema 5: Materiales Magnéticos Blandos y Aplicaciones

Pérdidas magnéticas. Aplicaciones estáticas: electroimanes; Aplicaciones de baja y alta frecuencia.

Tema 6: Materiales Magnéticos Duros y Aplicaciones

Circuitos Magnéticos. Materiales para Imanes permanente. Aplicaciones.

Bibliografía
✓ Introduction to Magnetic Materials, B. D. Cullity y C. D. Graham. (Eds. John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2009). ✓ Magnetism and Magnetic Materials, J. M. D. Coey (Cambridge University Press, 2010). ✓ Física de los materiales magnéticos. Juan Manuel Rojo Alaminos y Antonio Hernando Grande, Editorial Síntesis, S.A. (2001). ✓ Introduction to Magnetism and Magnetic Materials, David C. Jiles (Chapman & Hall/CRC, Florida, 1998).
Recursos en internet
La asignatura contará con soporte informático en Campus Virtual

Laboratorio de la asignatura
Se realizarán 4 sesiones de laboratorio en las que se tratarán los siguientes conceptos: Ciclo de histéresis, Anisotropía magnética, Defectos en materiales magnéticos, Simulaciones de sistemas magnéticos, el Modelo de Ising, Dominios magnéticos, Magnetostricción y Magnetorresistencia. Las prácticas a realizar son: • **Práctica 1. Ciclo de histéresis.** • **Práctica 2. Magnetostricción.** • **Práctica 3. Magnetorresistencia** • **Práctica 4. Modelo de Ising.** La asistencia a las sesiones de prácticas es obligatoria. En la nota final del laboratorio se tendrá en cuenta tanto la calificación obtenida en los informes de prácticas, como el trabajo realizado a lo largo de las sesiones de prácticas

Metodología
• Las clases de teoría serán fundamentalmente clases magistrales impartidas por el profesor en las que se desarrollarán los conceptos de la asignatura, procurando la participación activa del alumno. • En las clases de problemas se resolverán los problemas planteados con anterioridad al estudiante o se desarrollarán algunos aspectos particulares de actualidad en investigación en el campo de los materiales magnéticos. • Los conocimientos adquiridos se pondrán en práctica en las sesiones de laboratorio de la asignatura. • En las clases se tenderá al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como los medios audiovisuales, cuando con ello mejore la claridad de la exposición en clase, y se promoverá el uso del campus virtual como medio principal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	70 %
Al final de la asignatura se realizará un examen de conocimientos		
Otras actividades	**Peso:**	30 %
Otras actividades de evaluación. Incluirán la realización de prácticas de laboratorio con un peso del 20 % y también podrán incluir otras actividades, con un peso del 10 %, como problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo, realización de trabajos y exposición oral de los mismo y participación en clases, seminarios y tutorías.		
Calificación final		
La calificación final resultará de la media ponderada de las calificaciones de los exámenes y de otras actividades.		

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-2017)

Ficha de la asignatura:	**Nanomateriales**			**Código**	**804527**
Materia:	Materiales Funcionales	**Módulo:**	Ciencia y Tecnología de Materiales		
Carácter:	Obligatorio	**Curso:**	4º	**Semestre:**	1º

Créditos (ECTS)	6	**Teóricos**	3	**Problemas**	2	**Laboratorio**	1
Horas Totales			30		20		14

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Periodo/ Fechas	Horas	T/P/S *	Dpto.
A	13	L X	14:00-16:00 14:00-15:30	Ana Cremades	Sin definir	15	T/P/S	FM
				Bianchi Méndez	Sin definir	35	T/P/S	FM

*: T: Teoría, P: Prácticas, L: Laboratorio

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Lugar	sesiones	Profesor	Horas	Dpto.
A1	Lab. 8 FM	9:00 a 12:30 19 oct, 26 oct, 2 nov, 16 nov	Noemí Carmona	14	FM
A2	Lab. 8 FM	9:00 a 12:30 23 nov, 30 nov, 14 dic, 21 dic	Noemí Carmona	14	FM

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	Ana Cremades	L,X.: 11:00 – 13:00	cremades@ucm.es	Despacho 114 Planta 2 Este
	Bianchi Méndez	L,X: 11:00 – 13:00 h.	bianchi@ucm.es	Despacho 125
	Noemí Carmona	M, X, J: 14:30 – 16:00	n.carmona@ucm.es	Despacho 107 Planta 2 Este

Objetivos de la asignatura

- Conocer los conceptos básicos del comportamiento de los materiales en la nanoescala.
- Conocer las técnicas de obtención de diversas familias de nanomateriales: nanopartículas, nanohilos y películas delgadas.
- Conocer las posibilidades y aplicaciones de los nanomateriales funcionales en el campo de la nanotecnología.
- Conocer los métodos experimentales que permiten caracterizar y manipular los nanomateriales.

Breve descripción de contenidos
Confinamiento cuántico y sistemas de baja dimensionalidad, síntesis, diseño, selección y aplicaciones de nanopartículas, nanohilosy películas delgadas, materiales nanoestructurados y aplicaciones, nanotecnología funcional.
Conocimientos previos necesarios
FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO

Programa teórico de la asignatura
1. Conceptos generales y clasificación de nanomateriales funcionales. 2. Métodos de síntesis de nanopartículas, nanohilos y películas delgadas. 3. Propiedades: Confinamiento cuántico. Interacción con la luz. Efectos de superficie. Comportamiento magnético y tamaño de partícula. Propiedades mecánicas de nanoestructuras. 4. Aplicaciones: dispositivos optoelectrónicos y magnéticos, sensores y actuadores etc. 5. Métodos experimentales de caracterización y manipulación de nanomateriales

Bibliografía
- Nanomaterials, An Introduction to Synthesis, properties and Applications, Dieter Vollath, Wiley-VCH, 2008 *- Introduction to Nanoscience, G.L. Hornyak, I. Dutta, H.F. Tibbals and A. K. Rao, CRC press, 2008.* *- Introduction to Nanophotonics, S. V. Gaponenko, Cambridge University Press, 2010.* *- Nanostructures and Nanomaterials, G. Cao, Imperial College Press. 2004* *- Nanowires and nanobelts: Materials, properties and Devices Vol1, and Vol2 Z.L.Wang, Springer, 2005*
Recursos en internet
Campus virtual, se incluirán links a otros recursos y páginas de interés para la asignatura.

Laboratorio de la asignatura
Los alumnos realizarán las siguientes prácticas de laboratorio, distribuidas en cuatro sesiones: 1) Luminiscencia de quantum dots 2) Resonancia de plasmones superficiales 3) Resistividad de capas finas de ITO 4) Sintesis de nanoparticulas de Ag.

Metodología
En las clases de teoría, prácticas y seminarios se tenderá al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como los medios audiovisuales, cuando con ello mejore la claridad de la exposición en clase, y se promoverá el uso del campus virtual como medio principal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc. Se promoverá el uso de software cuando ello sea útil para resolver problemas e ilustrar conceptos. Los alumnos realizarán diversos trabajos relacionados con la asignatura y expondrán en clase alguno de ellos. Asimismo participarán con sus contribuciones al blog de nanotecnología.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	70%
Se realizará un examen final.		
Otras actividades	**Peso:**	30%
Otras actividades de evaluación. Estas podrán incluir actividades de evaluación continua o de otro tipo, como: Problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo. Participación en clases, seminarios y tutorías. Presentación, oral o por escrito, de trabajos. Participación en el Blog de Nanotecnología.		
Calificación final		
La calificación final de teoría resultará de la media ponderada de las calificaciones de los exámenes y de otras actividades. **Para aprobar la asignatura será necesario aprobar el laboratorio y el examen independientemente. La nota de laboratorio podrá subir la calificación final de la asignatura en función de su calificación**.		

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-2017)

Ficha de la asignatura:	**Reciclado de materiales**			**Código**	**804545**
Materia:	Obtención, Procesado y Reciclado de materiales	**Módulo:**	Ciencia y Tecnología de los Materiales		
Carácter:	Obligatorio	**Curso:**	4º	**Semestre:**	1º

Créditos (ECTS)	6	**Teóricos**	4,5	**Problemas**	1,5	**Laboratorio**	0
Horas Totales			45		15		0

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Periodo/ Fechas**	**Horas**	**T/P/S ***	**Dpto.**
A	13	L J	17:30-19:30 15:30-17:30	Juan Antonio Trilleros	Cuatrimestre completo	60	T/P/S	CMIM

*: T: Teoría, P: Prácticas, L: Laboratorio

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Juan Antonio Trilleros	L,V.: 9:30–12:30	trillero@ucm.es	Despacho QB34 Planta 4 Edificio B Dpto. Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica Facultad de Químicas

Objetivos de la asignatura
• Conocer y comprender el ciclo de vida de los materiales, su reutilización y reciclado, para su posterior incorporación al ciclo productivo. • Conocer y comprender los procesos de recuperación de materiales a partir de diferentes tipos de residuo. • Adquirir habilidades en la reutilización de materiales.

- Manejar esquemas conceptuales sobre las técnicas de valorización de los materiales, teniendo en cuenta el tipo de residuo, urbano o industrial.

Breve descripción de contenidos
Residuos sólidos urbanos (RSU) e industriales (RSI); valorización e inertización; conversión térmica; conversión química; reciclado de materiales metálicos, poliméricos, elastómeros, vidrios, cerámicos y mezclados
Conocimientos previos necesarios
Se aconseja haber cursado las asignaturas de Química I y Química II de 1er curso y las asignaturas de 2º curso Materiales Metálicos, Materiales Cerámicos y Materiales Poliméricos.

Programa teórico de la asignatura

PROGRAMA

1. Análisis del ciclo de vida de los materiales. Ecobalance. Políticas de gestión.
2. Materiales fuera de uso. Residuos sólidos industriales y residuos sólidos urbanos. Materiales marginales. Clasificación de los materiales atendiendo a su toxicidad y peligrosidad. Gestión tecnológica de residuos sólidos urbanos e industriales.
3. Gestión tecnológica en la reutilización y el procesado de materiales. Operaciones utilizadas en la manipulación de los materiales y en las tecnologías de reciclado de materiales.
4. Tecnologías para la valorización de materiales metálicos. Aceros, aluminios, cobres, plomos, cinc y sus aleaciones.
5. Tecnologías para la valorización de materiales poliméricos. Termoplásticos, termoestables y elastómeros. Reciclado mecánico. Reciclado químico y sus alternativas.
6. Tecnologías para la valorización de materiales cerámicos y vidrios. Reutilización versus reciclado.
7. Tecnologías para la valorización energética de materiales marginales. Combustión, gasificación, pirolisis. Variantes de proceso en la obtención de biocombustibles y su utilización industrial.
8. Tecnologías para la valorización de materiales marginales por vitrificación e inertización. Productos de mercado de interés.
9. Tecnologías para la valorización de residuos sólidos de naturaleza orgánica para la fabricación de compost.
10. Planificación de estrategias industriales para la valorización de materiales de naturaleza diferente y mezclados. Posibilidades de reutilización y reciclado.

Bibliografía

- Tchobanoglous, Theisen, Virgil. Gestión integral de residuos sólidos. McGraw-Hill, 1996
- Lund. Manual de reciclaje. McGraw-Hill, 1996.
- Colomar Mendoza, F.J. y Gallardo Izquierdo, A. Tratamiento y Gestión de Residuos Sólidos. Universidad Politécnica de Valencia. Ed. LIMUSA. 2007.
- Xavier Elias Castells. Tratamiento y valoración energética de residuos.Diaz de Santos, 2005.
- D.S. Achilias. Ed. Material Recycling - Trends and Perspectives. InTech. 2003.
- M. Rogoff. Solid Waste Recycling and Processing. Elsevier. 2013.
- Mark E. Schlesinger. Aluminium recycking. CRC Press 2007.
- F. La Mantia ED. Handbook of Plastics Recycling. Rapra Technology Limited, 2002.

Recursos en internet

El curso contará con soporte de campus virtual

Metodología

En las clases de teoría, prácticas y seminarios se usará las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como los medios audiovisuales, cuando con ello mejore la claridad de la exposición en clase, y se promoverá el uso del campus virtual como medio principal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc. La transmisión de los conocimientos teóricos se realizará mediante clases magistrales.

Evaluación

Realización de exámenes	Peso:	80 %

Se realizarán dos controles a lo largo del curso en horario de clase. Si la nota obtenida en el primer control fuese superior a 6, tendrá carácter eliminatorio. El segundo control coincidirá con el examen final del curso. En cualquier caso, se realizará, al menos, un examen al final del curso.

Otras actividades	Peso:	20 %

Se realizarán también otras actividades como la evaluación continua de problemas y/o ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo. Estas actividades incluirán también la presentación por escrito y mediante defensa oral de un trabajo que aborde el reciclado de algún producto o residuo de importancia actual.

Calificación final

La calificación final será la media ponderada entre los dos apartados anteriores

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-2017)

Ficha de la asignatura:	**Economía y gestión de proyectos**			**Código**	**804530**
Materia:	Economía y gestión de proyectos	**Módulo:**	Avanzado		
Carácter:	Obligatorio	**Curso:**	4º	**Semestre:**	2º

Créditos (ECTS)	8	**Teóricos**	4,5	**Problemas**	3,5	**Laboratorio**	0
Horas Totales			45		35		0

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Periodo/ Fechas**	**Horas**	**T/P/S ***	**Dpto.**
A	13	L,M X J	16:30-18:00 16:00-17:30 16:30-17:30	Juan Antonio Trilleros	Indefinido	60	T/P/S	CMIM
				David Martín Barroso	Indefinido	15/5	T/P	EAII

*: T: Teoría, P: Prácticas, L: Laboratorio

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A	Juan Antonio Trilleros	L,V.: 9:30–12:30	trillero@ucm.es	Despacho QB34 Planta 4 Edificio B Dpto. Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica Facultad de Químicas
	David Martín Barroso	-	dmartin@ucm.es	Despacho 116 Planta 2 Este

Objetivos de la asignatura
• Asimilar los conceptos básicos de la economía empresarial y las técnicas de administración y organización de empresas. • Conocer y comprender los fundamentos en la gestión e implantación de planes de calidad. • Adquisición de habilidades en la organización, el desarrollo y la ejecución tanto de anteproyectos como de proyectos de procesos en tecnología de materiales.

- Conocer aspectos generales de la gestión en la investigación científico-técnica.

Breve descripción de contenidos
Introducción a la economía; calidad de sistemas y procesos; metodología, organización, gestión y normativa de proyectos; dirección, ejecución y control de proyectos; planes y sistemas de calidad.

Conocimientos previos necesarios
Selección y uso de materiales. Ingeniería Básica e Ingeniería de Desarrollo. Diseño en Ingeniería

Programa teórico de la asignatura

ECONONOMÍA

1. INTRODUCCIÓN: ALGUNOS CONCEPTOS BÁSICOS

1.1 Producto interior bruto: concepto y medición. Precios e inflación. Macromagnitudes.
1.2 Crecimiento económico, tasas de variación anual y acumulativas, aproximaciones.
1.3 Modelos de crecimiento económico. Progreso técnico. Análisis de convergencia.
1.4 Aplicaciones a la economía española y mundial.

2. EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

2.1 Valor actual neto y tasa interna de retorno.
2.2 Función de descuento y tasa de descuento intertemporal.
2.3 Consideraciones metodológicas respecto al horizonte temporal de decisión.
2.4 Aproximaciones de sumas geométricas finitas e infinitas, elaboración de ciclos.
2.5 Análisis coste beneficio

GESTIÓN DE PROYECTOS

I. TEORIA GENERAL DE PROYECTOS.

1. Introducción.
2. Tipos de proyectos.
3. Definición del proyecto.
4. Presupuesto y programación del proyecto.

II. INGENIERIA BASICA:

5. Tecnología del proyecto.

6. Ingeniería de proceso.
7. Transferencia de tecnología.
8. Información básica.
9. Ingeniería Básica.

III. INGENIERIA DE DESARROLLO DE PROCESOS INDUSTRIALES.

10. Ingeniería Civil.
11. Instalaciones mecánicas y eléctricas.
12. Tuberías e instrumentos.
13. Gestión de compras de materiales y equipos.
14. Supervisión de construcción y montaje
15. Puesta en servicio

IV. DIRECCIÓN, EJECUCIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO.

16. El director de proyectos.
17. La empresa de ingeniería.
18. Proyectos llave en mano.
19. La organización del proyecto.
20. Plan de calidad del proyecto.
21. Aspectos legales del proyecto.

V. GESTION DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA.

22. Medio Ambiente y calidad.
23. Programas de investigación nacionales e internacionales.
24. Proyectos I+D+i.
25. Dirección de proyectos de investigación
26. Fuentes de información y documentación.
27. Informes científico-técnicos.
28. Propiedad intelectual y derechos sobre la I+D+I.

VI. EJECUCIÓN DE UN ANTEPROYECTO.

Realización, presentación y defensa, por parte de cada uno de los alumnos, de un anteproyecto o un informe técnico de diseño de un prototipo a escala de planta. Su contenido será:

1. Localización y ubicación de la planta. Justificación de la producción.
2. Descripción de la tecnología del proceso de fabricación.
3. Memoria técnica: Materias primas. Caracterización y calidades. Productos de fabricación. Caracterización y calidades. Justificación de todas las eficacias y de los rendimientos de los equipos de la planta. Diagramas de bloques de las diferentes etapas del

proceso indicando las principales líneas de entrada y de salida. Balances de materia y de energía. Totales y por operación. Diseño de los principales equipos del proceso y de los equipos de impulsión. Planos de conjunto de los equipos.

4. Memoria de selección de materiales para los principales equipos de proceso y de impulsión, Referenciando norma e indicando la caracterización química y las principales propiedades mecánicas de los mismos. Justificación de la selección acorde con la norma.

5. Memoria sobre impacto medio ambiental.

6. Memoria para la estimación económica de la planta. Evaluación de la rentabilidad en función del análisis del TIR y del VAN.

7. Referencias.

Bibliografía

1. Blanchard, O. Macroeconomía. Cuarta Edición. Pearson Prentice Hall, Madrid (2011).
2. Cabral, L. Economía industrial. Mc Graw Hill, Madrid (2002).
3. Hajek, V. Ingeniería de Proyectos. Ed. Urmo. Bilbao (1977).
4. Shtub, A., Bard, J.F., Globerson, S., Project management: engineering, technology and implementation. Prentice Hall. New York (1993).
5. Dinsmore, P. Handbook on Project Management. Ama Publications. New York (1993).
6. De Cos Castillo, M. Teoría general del proyecto. Vols. 1 y 2. Ed. Síntesis (1999).
7. Hoyle, D. Manual de Valoración el sistema de calidad ISO 9000. Ed. Paraninfo (1998).
8. Eliseo Gómez-Senent Martínez, Miguel Ángel Sánchez Romero, María Carmen González Cruz. Cuadernos de ingeniería de proyectos I: diseño básico (anteproyecto) de plantas industriales. Ed. Univ. Politéc. Valencia, 1997.
   Cuadernos de ingeniería de proyectos II: del diseño de detalle a la realización. Ed. Univ. Politéc. Valencia, 2000.
   Cuadernos de ingeniería de proyectos III: Dirección, gestión y organización de proyectos. Ed. Univ. Politéc. Valencia, 2000.
9. Martín, I y Quevedo, P. (Coordinadoras). Manual de economía y gestión de empresas en ingeniería. Thomson-Civitas, Pamplona (2011).
10. Sala i Martín. Apuntes de crecimiento económico. Antoni Bosch (2000).

Recursos en internet

Campus virtual de la asignatura. Bases de datos de la Biblioteca UCM. Bases de datos de libre acceso.

Metodología

En las clases de teoría, prácticas y seminarios se tenderá al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como los medios audiovisuales, cuando con ello mejore la claridad de la exposición en clase, y se promoverá el uso del campus virtual como medio principal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc. Se promoverá el uso de software cuando ello sea útil para resolver problemas e ilustrar conceptos.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	42.5%
Economía: 25% Examen escrito: 12,5% **Gestión de proyectos: 75%** Examen teórico: 30%		
Otras actividades	**Peso:**	57.5 %
Economía: 25% Elaboración de un informe basado en el análisis de resultados: 12,5% **Gestión de proyectos: 75%** Realización y defensa pública de un anteproyecto: 45%		
Calificación final		
La calificación final resultará de la media ponderada de las calificaciones de los exámenes y de otras actividades		

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-2017)

Ficha de la asignatura:	**Selección y uso de materiales**			**Código**	**804536**
Materia:	Avanzada	**Módulo:**	Avanzado		
Carácter:	Optativa	**Curso:**	4º	**Semestre:**	2º

Créditos (ECTS)	5	**Teóricos**	3	**Problemas**	2	**Laboratorio**	0
Horas Totales			30		20		0

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Periodo/ Fechas	Horas	T/P/S *	Dpto.
A	13	M,J	15:00-16:30	Javier Pérez Trujillo	Indefinido	10	T/P/S	CMIM
				Germán Alcalá Penadés	Indefinido	40	T/P/S	CMIM

*: T: Teoría, P: Prácticas, L: Laboratorio

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	Javier Pérez Trujillo	L: 8:30 – 14:30	fjperez@ucm.es	Planta 1 Edificio A Despacho QA-131L Dpto. Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica Facultad de Químicas
	Germán Alcalá Penadés	L: 8:30 – 14:30	galcalap@ucm.es	Planta 1 Edificio A Despacho QA-131N Dpto. Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica Facultad de Químicas

Objetivos de la asignatura

- Comprender los principios básicos involucrados en la selección de materiales estableciendo las metodologías (diseño, costes, funcionalidad, papel de las

especificaciones, calidad demandada por la industria) que permiten realizar la selección del material idóneo para cada aplicación en particular.

- Familiarizarse con las metodologías de inspección y análisis de comportamiento en servicio de los materiales

Breve descripción de contenidos

Criterios de selección y uso de materiales, inspección y comportamiento en servicio.

Conocimientos previos necesarios

No.

Programa teórico de la asignatura

I. SELECCIÓN DE MATERIALES:

1.- Clasificación de los materiales para aplicarles criterios de selección.
2.- Criterios generales para la selección de materiales previo a su puesta en servicio.
3.- Selección de materiales funcionales.
4.- Selección de materiales estructurales.
5.- Selección de materiales con valor añadido: Recubrimientos protectores.
6.- Criterios de selección forma/tamaño: posibilidad de producción a escala industrial.
7.- Selección de materiales y medio-ambiente.
8.- Selección de materiales y cumplimiento de normativa vigente.

II. UTILIZACION DE MATERIALES:

9.- Utilización actual de materiales.
10.- Materiales para baja temperatura.
11.- Materiales para elevada temperatura.
12.- Selección de materiales, después de un fallo en servicio.
13.- Materiales avanzados y en desarrollo.
14.- Utilización de materiales e Investigación y desarrollo en el marco de la U.E.

Bibliografía

1.- A.S. Ashby. "Materials Selection in Mechanical Design". Pergamon Press (1995).
2.-J.A. Charles and F.A.A. Crane. “Selection and use of engineering materials”. Butterworth-Heinemann Ltd. Wiltshire.
(1989).
3.- W. Bolton. “Materials and their uses”. Butterworth-Heinemann Ltd. Oxford. (1996).
4.- M.F. Ashby and D.R. Jones. “Engineering Material: Parts 1 and 2”. Pergamon Press. Oxford. (1987).
5.- K. Easterling.“Tomorrow´s Materials”. Ed. The Institute of Metals. London. (1988).

6.- P.L. Mangonon. « Ciencia de Materiales: Selección y uso". Prentice Hall (2001).
7.- K. Budinski. "Engineering materials: properties and selection". Prentice Hall (2004).
8.- D. Munz. "Ceramic materials: Mechanical properties, failure behaviour and materials selection". Springer (2001).

Recursos en internet
El curso contará con soporte de campus virtual

Metodología		
En las clases de teoría, prácticas y seminarios se tenderá al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como los medios audiovisuales, cuando con ello mejore la claridad de la exposición en clase, y se promoverá el uso del campus virtual como medio principal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc. Se impartirán clases teóricas con los fundamentos de la signatura, y se resolverán casos prácticos, con tutorías presenciales de seguimiento y evaluación continua.		
Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	70 %
Evaluación continua. Realización de controles en horario de clase.		
Otras actividades	**Peso:**	30 %
Otras actividades de evaluación. Estas podrán incluir actividades de evaluación continua o de otro tipo, como: problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo. Participación en clases, seminarios y tutorías. Presentación, oral o por escrito, de trabajos.		
Calificación final		
La calificación final resultará de la media ponderada de las calificaciones de los exámenes y de otras actividades.		

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-2017)

Ficha de la asignatura:	**Tecnologías de unión**			**Código**	**804534**
Materia:	Avanzada	**Módulo:**	Avanzado		
Carácter:	Optativa	**Curso:**	4º	**Semestre:**	2º

Créditos (ECTS)	5	**Teóricos**	3,5	**Problemas**	0	**Laboratorio**	1,5
Horas Totales			35		0		21

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Periodo/ Fechas	Horas	T/P/S *	Dpto.
A	13	L X	15:00-16:30 15:00-16:00	J. Mª Gómez de Salazar	Cuatrimestre completo	35	T/P/S	CMIM

*: T: Teoría, P: Prácticas, L: Laboratorio

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Lugar	sesiones	Profesor	Horas	Dpto.
A1	Lab. alumnos CMIM	8 al 12 de mayo de 2017 9:30 a 12:30h	J. Mª Gómez de Salazar	21	CMIM

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado

Grupo	Profesor	Horarios	e-mail	Lugar
A	J. Mª Gómez de Salazar	M, X y J 9:00 11:00	gsalazar@ucm.es	Planta 2 Edificio A Despacho QA-131C Dpto. Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica Facultad de Químicas

Objetivos de la asignatura

Conocer y comprender las técnicas de unión en materiales y su soldabilidad. Adquirir las

habilidades para la interpretación de normativa y control de calidad en uniones soldadas
Breve descripción de contenidos
Procesos de soldadura y tecnologías de adhesión
Conocimientos previos necesarios
Materiales Metálicos, Diagramas y Transformaciones de Fase, Propiedades Mecánicas

Programa teórico de la asignatura
Tema 1. Introducción a la tecnología del soldeo
Tema 2. Uniones soldadas y técnicas de soldeo
Tema3. Simbolización de las soldaduras
Tema 4. Procesos de corte y resanado
Tema 5. Soldeo oxidas
Tema 6. Soldeo por arco con electrodos revestidos
Tema 7. Introducción al soldeo por arco protegido con gas. Gases de protección
Tema 8. Soldeo TIG
Tema 9. Soldeo MIG/MAG. Soldeo con alambre tubular
Tema 10. Soldeo por arco sumergido y soldeo por electroescoria
Tema 11. Soldeo por resistencia
Tema 12. Soldadura fuerte y blanda
Tema 13. Introducción a la soldabilidad
Tema 14. Soldadura de fundiciones y aceros al carbono y aleados (inoxidables)
Tema 15. Soldadura de aluminio y sus aleaciones
Tema 16. Soldadura de níquel y sus aleaciones
Tema 17. Soldadura de cobre y sus aleaciones
Tema 18. Soldadura de titanio y sus aleaciones
Tema 19. Soldadura en estado sólido de materiales
Tema 20. Soldadura de materiales heterogéneos
Tema 21. Técnicas de soldeo con haces de energía
Tema 22. Soldadura de plásticos con fusión
Tema 23. Tecnologías de adhesión de materiales
Tema 24. Imperfecciones de las uniones soldadas
Tema 25. Tensiones y deformaciones durante el soldeo
Tema 26. Control de calidad de las construcciones soldadas
Tema 27. Seguridad e higiene
Tema 28. Cualificación de soldadores
Tema 29. Sistema internacional armonizado para la enseñanza

Bibliografía
- Easterling, K. "Introduction to the physical metallurgy welding". Ed. Butterworth (UK), 1983 - Manuel Reyna. Soldadura de Aceros. 5ª Edición. Ed. Manuel Reyna, 2012 - Manual del soldador. Germán Hernández Riesco. Asociación española de soldadura y tecnologías de unión (CESOL). 23ª edición. España, 2012
Recursos en internet
Campus Virtual y otras páginas web relacionadas con las tecnologías de unión

Laboratorio de la asignatura
1.- Soldadura de Materiales Metálicos 2.- Uniones Adhesivas de Materiales 3.- Caracterización de Uniones Soldadas
Metodología
En las clases de teoría, prácticas y seminarios se tenderá al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como los medios audiovisuales, cuando con ello mejore la claridad de la exposición en clase, y se promoverá el uso del campus virtual como medio principal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc. Se promoverá el uso de *software* cuando ello sea útil para resolver problemas e ilustrar conceptos.

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	70 %
Realización de exámenes. Se realizará, al menos, un examen parcial en horario de clase.		
Otras actividades	**Peso:**	30 %
Trabajos Otras actividades de evaluación. Estas podrán incluir actividades de evaluación continua o de otro tipo, como: Problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo. Participación en clases, seminarios y tutorías. Presentación, oral o por escrito, de trabajos. Trabajos voluntarios		
Calificación final		
La calificación final resultará de la media ponderada de las calificaciones de los exámenes y de otras actividades.		

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-2017)

Ficha de la asignatura:	**Prácticas en empresa**			Código	804540
Materia:	Avanzado	Módulo:	Avanzado		
Carácter:	Optativa	Curso:	4º	Semestre:	2º

Créditos (ECTS)	5	Teóricos		Problemas		Laboratorio	
Horas Totales							

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado		
Grupo	Profesor	Dpto.
A	David Maestre Varea (Coordinador de las Prácticas em Empresa)	Física de Materiales

Objetivos de la asignatura
Familiarizarse con el entorno profesional, realizando las capacidades adquiridas a la vez que el estudiante se acerca al mundo laboral

Breve descripción de contenidos y conocimientos previos necesarios. Asignación de tutores
Realización de prácticas en empresas o instituciones externas. Consultar la normativa de Prácticas en empresas del Grado en Ingeniería de Materiales publicada en la página web de la Facultad de Ciencias Físicas https://fisicas.ucm.es/practicas-externas-y-tutorias

Metodología
La metodología de trabajo será definida por la empresa/institución donde el alumno realice las prácticas, con el acuerdo del tutor del centro

Evaluación y calificación final
El alumno deberá presentar un informe final sobre el trabajo realizado en la empresa/institución, cuyas características deberá establecer el tribunal evaluador. Dicho informe deberá incluir el visto bueno del tutor en la empresa/institución. Además, el tutor de la empresa/deberá emitir un breve informe referente a las actividades realizadas por el alumno. A la vista de estos informes, el tribunal evaluador determinará la calificación del alumno en una escala de 0 a 10.

Grado en Ingeniería de Materiales
(curso 2016-2017)

Ficha de la asignatura:	**Trabajo fin de grado**			Código	804541
Materia:		Módulo:	Trabajo fin de grado		
Carácter:	Obligatoria	Curso:	4º	Semestre:	2º

Créditos (ECTS)	12	Teóricos		Problemas		Laboratorio	
Horas Totales							

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado		
Grupo	Profesor	Dpto.
A	David Maestre Varea (Coordinador del TFG)	Física de Materiales

Objetivos de la asignatura

- Permitir evaluar las competencias del grado
- Los objetivos relacionados con el tema del trabajo concreto que realice el estudiante
- Estudiar en profundidad, analizar y desarrollar un tema concreto basándose en los contenidos y el nivel de las materias del Grado.
- Mostrar capacidad para aplicar las habilidades y competencias adquiridas durante los estudios de Grado a situaciones concretas y nuevas.
- Ser capaz de presentar una memoria con los resultados de un trabajo y hacer una defensa oral de ésta

Breve descripción de contenidos

El Trabajo Fin de Grado (TFG) versará sobre un tema bien definido de interés para el estudiante dentro del ámbito de la Ingeniería de Materiales y a un nivel que pueda ser abordado con los conocimientos y competencias del Grado.

Conocimientos previos necesarios

Consultar la normativa de TFG del Grado en Ingeniería de Materiales publicada en la

página web de la Facultad de Ciencias Físicas
https://fisicas.ucm.es/tfg-gradoim

Programa de la asignatura

El TFG debe servir para mostrar que el estudiante ha adquirido y domina las principales competencias del Grado en Ingeniería de Materiales. La naturaleza de los temas a tratar puede ser diversa (teórica, experimental, bibliográfica, etc.), pero no deben plantearse como temas de investigación ni con contenido original. La superación de la asignatura es responsabilidad exclusiva del estudiante, si bien contará con la orientación y supervisión del trabajo por parte de los profesores.

Metodología

Cada estudiante realizará el Trabajo Fin de Grado de manera individual, desarrollando las siguientes actividades formativas:

- Realización de un trabajo individual dentro del ámbito de la Ingeniería de Materiales
- Elaboración y exposición pública de una memoria sobre el trabajo realizado.

Se estima una distribución de créditos entre estas dos actividades formativas de 8 y 4 ECTS respectivamente.

Oferta de Trabajos Fin de Grado

Departamento de Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica	
Tema	**Plazas**
Caracterización microestructural de aleaciones binarias y ternarias de plata	1
Diseño de un equipo para la fabricación aditiva con metales (3D)	1
Caracterización microestructural de aceros	2
Tratamientos térmicos especiales en aceros	2
Revalorización de los barros rojos producidos en el proceso Bayer	1
Oxidación electrolítica con plasma de aleaciones de aluminio	1
Revisión de la metodología de ensayos de implantes dentales y ortopédicos	1
El acero tatava y la fabricación de armas blancas japonesas	1
Soldadura fuerte en armas protohistóricas	2

Departamento de Física de Materiales	
Tema	**Plazas**
Estudio de las propiedades mecánicas en la nanoescala mediante microscopías de campo próximo	1
Óxidos de Fe-Ga	1
Caracterización de superficies mediante microscopía de fuerzas	1
Caracterización de materiales termoeléctricos en alta temperatura	2
Óxido de bismuto y otros óxidos funcionales	1
Fabricación de membranas nanoporosas como plantilla para el crecimiento de nanohilos metálicos	1
Estudio de los fenómenos de sensado de gases en materiales basados en compuestos II-VI	1
Síntesis de nanoestructuras semiconductoras complejas	2
Películas delgadas de Ni depositadas sobre óxidos magnéticos: efecto de la transición de fase	2

Departamento de Óptica	
Tema	**Plazas**
Medidas de complejidad para sistemas cuasiperiódicos	1

Departamento de Química Física I	
Tema	**Plazas**
Plásticos, elastómeros y materiales compuestos: criterios de selección para el diseño de piezas y máquinas	1
Preparación de materiales utilizando CO2 supercrítico	1
Microscopía de fluorescencia confocal de materiales híbridos polímero/proteína	1
Materiales compuestos para aeronáutica y generadores eólicos	1
Materiales autoensamblados para aplicaciones de óptica no lineal	1

Departamento de Química Inorgánica I	
Tema	**Plazas**
Materiales para componentes de baterías de ion sodio	1
Síntesis, preparación y caracterización de materiales inorgánicos funcionales	2
Preparación de Redes Metal-Orgánicas (MOFs) con alto potencial en aplicaciones energéticas	1
Caracterización de óxidos de Fe y Mn soportados sobre arcillas: estudio electroquímico	1
Estudio del polimorfismo en materiales $LnCrO_4$	1
Materiales para componentes de pilas combustibles tipo SOFC	1

Departamento de Química Inorgánica y Bioinorgánica	
Tema	**Plazas**
Funcionalización de nanoesferas de sílice mesoporosa recubiertas de nanopartículas de apatita	1
Plataformas Multifuncionales para el tratamiento de la infección ósea	1
Nanoantibióticos para el tratamiento de la infección bacteriana	1
Biocerámicas enriquecidas con cationes terapeuticos y osteostatina para regeneración ósea	1

Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	100 %
El alumno elaborará una memoria que será defendida en el tribunal de TFG del Grado en Ingeniería de Materiales nombrado por la Junta de Facultad		
Calificación final		
La calificación final será la otorgada por el tribunal del TFG		

9. Cuadro horario de las clases teóricas y prácticas de 4º curso

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

4º — PRIMER SEMESTRE – CLASES TEÓRICAS

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
14:00 14:30 15:00	Nanomateriales	Materiales Electrónicos	Nanomateriales	Materiales Magnéticos	
15:30 16:00 16:30 17:00	Ingeniería de Superficies e Intercaras	Materiales Magnéticos	Ingeniería de Superficies e Intercaras	Reciclado de Materiales	
17:30 18:00 18:30 19:00	Reciclado de Materiales		Materiales Electrónicos		

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

4º — PRIMER SEMESTRE – CALENDARIO DE LABORATORIOS

OCTUBRE

L	M	X	J	V
3	4	5	6	7
10	11	12	13	14
17	18	19	20	21
24	25	26	27	28
31				

NOVIEMBRE

L	M	X	J	V
	1	2	3	4
7	8	9	10	11
14	15	16	17	18
21	22	23	24	25
28	29	30		

DICIEMBRE

L	M	X	J	V
			1	2
5	6	7	8	9
12	13	14	15	16
19	20	21	22	23
26	27	28	29	30

ENERO

L	M	X	J	V
2	3	4	5	6
9	10	11	12	13
16	17	18	19	20
23	24	25	26	27
30	31			

NANOMAT-I	9:00-12:30	MAT. ELECT-I	10:00-13:30
NANOMATI-II	9:00-12:30	MAT. ELECT-II	10:00-13:30
ING. SUPERF-I	10:00-13:30	MAT. MAGN-I	10:00-13:30
ING. SUPERF-II	10:00-13:30	MAT. MAGN-II	10:00-13:30

GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

4º — SEGUNDO SEMESTRE – CLASES TEÓRICAS

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
15:00	Tecnologías de Unión	Selección y Uso de Materiales	Tecnologías de Unión	Selección y Uso de Materiales	
15:30					
16:00			Economía y Gestión de Proyectos		
16:30	Economía y Gestión de Proyectos	Economía y Gestión de Proyectos		Economía y Gestión de Proyectos	
17:00					
17:30					

4º GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES

SEGUNDO SEMESTRE – CALENDARIO DE LABORATORIOS

FEBRERO

L	M	X	J	V
		1	2	3
6	7	8	9	10
13	14	15	16	17
20	21	22	23	24
27	28			

MARZO

L	M	X	J	V
		1	2	3
6	7	8	9	10
13	14	15	16	17
20	21	22	23	24
27	28	29	30	31

ABRIL

L	M	X	J	V
3	4	5	6	7
10	11	12	13	14
17	18	19	20	21
24	25	26	27	28

MAYO

L	M	X	J	V
1	2	3	4	5
8	9	10	11	12
15	16	17	18	19
22	23	24	25	26
29	30	31		

TECN. DE UNIÓN	9:30 – 12:30

10. Fichas de las asignaturas optativas no ofertadas para el curso 2016-2017

Ficha de la asignatura:	**Materiales para energías renovables**			**Código**	
Materia:	Avanzada	**Módulo:**	Avanzado		
Carácter:	Optativa	**Curso:**	4º	**Semestre:**	2º

Créditos (ECTS)	5	**Teóricos**	3	**Problemas**	2	**Laboratorio**	0
Horas Totales			30		20		0

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Periodo/ Fechas**	**Horas**	**T/P/S ***	**Dpto.**
A								

*: T: Teoría, P: Prácticas, L: Laboratorio

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A				

Objetivos de la asignatura
Conocer los tipos de materiales que se utilizan en el campo de las energías renovables, así como los procesos tecnológicos en la preparación de los mismos
Breve descripción de contenidos
Clasificación de las energías renovables y materiales implicados, células fotovoltaicas, materiales en células de combustible

Conocimientos previos necesarios
Programa teórico de la asignatura

Bibliografía
Recursos en internet
El curso contará con soporte de campus virtual

Metodología		
Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	70 %
Otras actividades	**Peso:**	30 %
Calificación final		
La calificación final resultará de la media ponderada de las calificaciones de los exámenes y de otras actividades.		

Ficha de la asignatura:	**Óptica en medios materiales**			Código	
Materia:	Avanzada	Módulo:	Avanzado		
Carácter:	Optativa	Curso:	4º	Semestre:	2º

Créditos (ECTS)	5	Teóricos	3	Problemas	2	Laboratorio	0
Horas Totales			30		20		0

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Periodo/ Fechas	Horas	T/P/S *	Dpto.
A								

*: T: Teoría, P: Prácticas, L: Laboratorio

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A				

Objetivos de la asignatura
Comprender los aspectos fundamentales de las anisotropías ópticas inducidas, de los métodos ópticos de caracterización de materiales y de diversas tecnologías ópticas relacionadas con los materiales
Breve descripción de contenidos
Caracterización óptica de materiales, estudio de las anisotropías inducidas y de los fundamentos de tecnologías ópticas en materiales (fibras ópticas, láser y procesado de materiales por láser entre otros)

Conocimientos previos necesarios
Programa teórico de la asignatura

Bibliografía
Recursos en internet
El curso contará con soporte de campus virtual

Metodología		
Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	70 %
Otras actividades	**Peso:**	30 %
Calificación final		
La calificación final resultará de la media ponderada de las calificaciones de los exámenes y de otras actividades.		

Ficha de la asignatura:	**Técnicas de crecimiento de cristales**			Código	
Materia:	Avanzada	Módulo:	Avanzado		
Carácter:	Optativa	Curso:	4º	Semestre:	2º

Créditos (ECTS)	5	Teóricos	3	Problemas	2	Laboratorio	0
Horas Totales			30		20		0

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Periodo/ Fechas	Horas	T/P/S *	Dpto.
A								

*: T: Teoría, P: Prácticas, L: Laboratorio

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A				

Objetivos de la asignatura
Comprender los factores fisicomquímicos (sobresaturación, sobreenfriamiento, presencia de impurezas, etc) y cristalográficos que controlan los procesos de nucleación y el crecimiento cristalino. Conocer las técnicas principales de crecimiento de monocristales a partir de un fundido, una solución o un vapor
Breve descripción de contenidos
Nucleación, mecanismos de crecimiento, técnicas de crecimiento a partir de fase vapor, de un fundido y en disolución

Conocimientos previos necesarios
Programa teórico de la asignatura

Bibliografía
Recursos en internet
El curso contará con soporte de campus virtual

Metodología		
Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	70 %
Otras actividades	**Peso:**	30 %
Calificación final		
La calificación final resultará de la media ponderada de las calificaciones de los exámenes y de otras actividades.		

Ficha de la asignatura:	**Materias primas minerales**			Código	
Materia:	Avanzada	Módulo:	Avanzado		
Carácter:	Optativa	Curso:	4º	Semestre:	2º

Créditos (ECTS)	5	Teóricos	3	Problemas	2	Laboratorio	0
Horas Totales			30		20		0

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Periodo/ Fechas	Horas	T/P/S *	Dpto.
A								

*: T: Teoría, P: Prácticas, L: Laboratorio

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A				

Objetivos de la asignatura
Conocer los principales minerales que se utilizan como materias primas y los diferentes sectores de aplicación industrial en que se agrupan, así como la normativa y especificación que han de cumplir en cada sector. Comprender las propiedades físicas y químicas de los minerales de las que derivan sus aplicaciones industriales
Breve descripción de contenidos
Minerales de aplicación industrial, propiedades fisicoquímicas, sectores industriales de aplicación, normativa y especificaciones industriales, menas metálicas

Conocimientos previos necesarios
Programa teórico de la asignatura

Bibliografía
Recursos en internet
El curso contará con soporte de campus virtual

Metodología		
Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	70 %
Otras actividades	**Peso:**	30 %
Calificación final		
La calificación final resultará de la media ponderada de las calificaciones de los exámenes y de otras actividades.		

Ficha de la asignatura:	**Biomimetismo y biomineralización**			**Código**	
Materia:	Avanzada	**Módulo:**	Avanzado		
Carácter:	Optativa	**Curso:**	4º	**Semestre:**	2º

Créditos (ECTS)	5	**Teóricos**	3	**Problemas**	2	**Laboratorio**	0
Horas Totales			30		20		0

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	**Aula**	**Día**	**Horario**	**Profesor**	**Periodo/ Fechas**	**Horas**	**T/P/S ***	**Dpto.**
A								

*: T: Teoría, P: Prácticas, L: Laboratorio

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	**Profesor**	**horarios**	**e-mail**	**Lugar**
A				

Objetivos de la asignatura
Conocer los aspectos básicos del diseño, construcción, evaluación y mantenimiento de sistemas artificiales que imiten a sistemas vivos o bien se inspiren en ellos, así como de los procesos de formación, estructura y propiedades de materiales inorgánicos como parte del crecimiento de órganos vivos

Breve descripción de contenidos
Materiales biomiméticos o bioinspirados, formación biomimética de nanoapatitas en biocerámicas, biominerales, componentes orgánicos e inorgánicos, formación de biominerales en los seres vivos

Conocimientos previos necesarios

Programa teórico de la asignatura

Bibliografía
Recursos en internet
El curso contará con soporte de campus virtual

Metodología		
Evaluación		
Realización de exámenes	**Peso:**	70 %
Otras actividades	**Peso:**	30 %
Calificación final		
La calificación final resultará de la media ponderada de las calificaciones de los exámenes y de otras actividades.		

11. Calendario Académico y Fechas de Exámenes

Periodos de clases y exámenes	
Clases Primer Semestre:	del 26* de septiembre al 22 de diciembre de 2016 y del 9 de enero al 20 de enero de 2017
Exámenes Primer Semestre (febrero):	del 23 de enero al 13 de febrero de 2017
Clases Segundo Semestre:	del 14 de febrero al 6 de abril de 2017 y del 18 de abril al 2 de junio de 2017
Exámenes Segundo Semestre (junio):	del 5 al 27 de junio de 2017
Exámenes Septiembre	del 1 al 19 de septiembre de 2017

**La apertura del curso académico se celebrará el día 26 de septiembre, siendo día lectivo.*

Festividades y días no lectivos	
12 de octubre	Fiesta Nacional
1 de noviembre	Festividad de Todos los Santos
9 de noviembre	Madrid, festividad de La Almudena
14 de noviembre	San Alberto Magno
6 de diciembre	Día de la Constitución Española
8 de diciembre	Festividad Inmaculada Concepción
27 de enero	Santo Tomás de Aquino
2 de mayo	Festividad Comunidad de Madrid
15 de mayo	Madrid, festividad de San Isidro
Del 23 de diciembre al 6 de enero	Vacaciones de Navidad
Del 7 al 17 de abril	Vacaciones de Semana Santa
Del 17 de julio al 31 de agosto	Vacaciones de Verano

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
Calendario Académico del Curso 2016/2017

2016

Septiembre-Octubre

L	M	X	J	V	S	D
26	27	28	29	30	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Noviembre

L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

Diciembre

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

2017

Enero

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Febrero

L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28					

Marzo

L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Abril

L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Mayo

L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Junio

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

Julio

L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Agosto

L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Septiembre

L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

(26sep) Apertura del curso — 27 Santo Tomás de Aquino — 14 San Alberto Magno

Periodos de exámenes — Periodos no lectivos — Fin plazo entrega actas

Exámenes parciales de 1º Grado en Física — Tribunales Trabajos Fin de Grado en Física

Nota: el plazo de entrega de actas de julio aún no ha sido comunicado por Rectorado.

12. Procedimiento de adaptación de estudiantes al nuevo plan de estudios. Tabla de Adaptaciones.

Con el fin de adaptar los estudios actuales de la Ingeniería de Materiales a la nueva titulación de Grado en Ingeniería de Materiales se establecerán los siguientes procedimientos:

1. Aquellos estudiantes de la Ingeniería de Materiales de segundo ciclo que hayan superado todas las asignaturas troncales y obligatorias de la misma, con la excepción del trabajo fin de carrera, según el plan de estudios vigente en el curso 2009-2010 en la UCM y, al menos, 10 créditos optativos de la misma, podrán obtener el título de Graduado en Ingeniería de Materiales tras realizar el Trabajo Fin de Grado.

2. Aquellos estudiantes que, sin cumplir las condiciones del punto anterior, quieran adaptar sus estudios parciales de la Ingeniería de Materiales de segundo ciclo al Grado en Ingeniería de Materiales verán reconocidos los créditos superados en la anterior titulación por los de asignaturas del Grado de acuerdo con la tabla de adaptación que se incluye a continuación. Para la aplicación de estos reconocimientos se seguirá el siguiente reglamento:

a) Dada la distinta naturaleza de los créditos LRU y los créditos ECTS, no se establece correspondencia entre números de créditos sino entre asignaturas con contenidos relacionados.

b) Excepto en los casos indicados con la palabra “Y”, por una única asignatura de Ingeniería no podrán reconocerse simultáneamente dos asignaturas de Grado.

c) No se podrán reconocer créditos obtenidos por asignaturas genéricas o de libre elección, con la excepción de los créditos obtenidos por: prácticas en empresas, trabajos académicamente dirigidos, asignaturas optativas de las actuales titulaciones superadas para completar créditos de libre elección, o créditos de libre elección obtenidos por superar asignaturas en estancias del programa Erasmus o Séneca. En este último caso, con el visto bueno de la subcomisión de convalidaciones de la Facultad y/o del responsable Erasmus/Séneca del Centro.

d) En cualquier caso, en la adaptación de la Ingeniería al Grado, los estudiantes habrán de cursar el Trabajo Fin de Grado previamente a la obtención del título de Grado.

La tabla de adaptación siguiente podrá ser actualizada dependiendo del desglose definitivo de cada materia en asignaturas y de los criterios que la Universidad Complutense pueda establecer para la gestión interna de las adaptaciones. La Comisión de Estudios, nombrada al efecto, resolverá los posibles conflictos que puedan surgir en la aplicación de esta tabla.

Tabla de adaptaciones con la Ingeniería de Materiales (titulación de segundo ciclo)

Asignaturas del Grado	Curso	**Asignaturas de la Ingeniería de Materiales**	Curso
Química I	1	Fundamentos de Química	CF
Química del Estado Sólido	2	Química del Estado Sólido	1
Introducción a la Ingeniería de Materiales	1	Fundamentos de Ciencia de los Materiales	CF
Diagramas y Transformaciones de Fase	1	Diagramas y Transformaciones de Fase	1
Estructura, Defectos y Caracterización de Materiales	2	Estructura y Defectos en Materiales	1
Microscopía y Espectroscopía de Materiales	2	Microscopía y Espectroscopía de Materiales	2
Resistencia de los Materiales	3	Resistencia de los Materiales	2
Propiedades Mecánicas y Fractura de los Materiales	3	Comportamiento Mecánico de los Materiales	2
Física del Estado Sólido I (Comportamiento Electrónico y Térmico) “Y”	3	Comportamiento Electrónico, Térmico y Óptico de los Materiales	1
Física del Estado Sólido II (Comportamiento Óptico y Magnético)	3		
Corrosión	3	Corrosión y Degradación de Materiales	1
Biomateriales	3	Biomateriales	2
Materiales Metálicos	2	Tecnología de los Materiales I	2
Materiales Cerámicos “Y”	2	Tecnología de los Materiales II	2
Materiales Compuestos	3		
Materiales Electrónicos	4	Materiales Electrónicos	2
Materiales Magnéticos	4	Materiales Magnéticos	1
Obtención de Materiales	2	Obtención de Materiales	1
Procesado de Materiales	3	Procesado y Utilización de Materiales	1
Reciclado	4	Reciclado de Materiales	1
Economía y Gestión de Proyectos (*)	4	Calidad y Gestión de la Calidad	1
		Economía y Organización de los Procesos Industriales	2
		Proyectos	2
Óptica en Medios Materiales	4	Propiedades Ópticas de los Materiales	1
Selección y Uso de Materiales	4	Selección y Uso de Materiales	2
Técnicas de Crecimiento de Cristales	4	Técnicas de Crecimiento de Cristales	1

Materias Primas Minerales	4	Materias Primas Minerales	1
Prácticas en Empresas	4	Prácticas en Empresas	2

(*) Se adaptará por 2 de las 3 asignaturas indicadas de la Ingeniería de segundo ciclo. Si el alumno ha cursado las 3 asignaturas de la Ingeniería (2º ciclo) los créditos sobrantes se le transferirán a su expediente.