



PERSONA CIENCIA EMPRESA  
Universitat Ramon Llull

## ASIGNATURA: CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES Y BIOMATERIALES

**MATERIA:** Ciencia y tecnología de los materiales y biomateriales

**MÓDULO:** Ingeniería de Procesos

**ESTUDIOS:** Grado en Ingeniería Química

### CARACTERÍSTICAS GENERALES\*

**Tipo:**  Formación básica,  Obligatoria,  Optativa

Trabajo de fin de grado,  Prácticas externas

**Duración:** Semestral

**Semestre/s:** 5

**Número de créditos ECTS:** 6

**Idioma/s:** Catalán (Castellano)

### DESCRIPCIÓN

**BREVE DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN** (del sentido de la asignatura en relación a los estudios. Entre 100 y 200 palabras.)

Es curso está diseñado para ser una introducción de un año a la Ciencia de los Materiales. En la primera parte del curso, se presentan El curso está centrado en enfatizar la relación entre estructura y propiedades en los materiales. En el primer semestre se presentan los temas relacionados con la estructura de los materiales. También se incluyen conceptos de difusión en estado sólido y cinética de las transformaciones de fase y de la formación de la microestructura. Se aplican los principios de la termodinámica a los materiales y se pone una especial atención en la descripción, construcción y aplicaciones de los diagramas de fase. Finalmente, se presentan las propiedades de los materiales y se da una pequeña introducción a la caracterización de materiales y al comportamiento de los mismos en servicio.

En la segunda parte, se presenta una descripción, basada en la relación estructura-propiedades, de la aplicación potencial de los materiales metálicos, cerámicos y poliméricos más usados.

**COMPETENCIAS** (de la asignatura puestas en relación con las competencias preasignadas en la materia.)

- Capacidad para comprender y aplicar los conocimientos técnicos de materiales, necesarios para la práctica de la ingeniería química (E2.c).
- Utilizar sistemas, componentes o procesos para conseguir los requisitos establecidos (E6)
- Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y razonamiento crítico (E7.d).
- Analizar, integrar e interpretar datos e información del ámbito de los materiales y biomateriales (E8.c)

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).



PERSONA CIENCIA EMPRESA  
Universitat Ramon Llull

## ASIGNATURA: CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES Y BIOMATERIALES

**MATERIA:** Ciencia y tecnología de los materiales y biomateriales

**MÓDULO:** Ingeniería de Procesos

**ESTUDIOS:** Grado en Ingeniería Química

**REQUISITOS PREVIOS\*** (módulos, materias, asignaturas o conocimientos necesarios para el seguimiento de la asignatura. Pueden hacerse constar asignaturas que deben haberse cursado.)

Las competencias propias de las etapas educativas anteriores.

**CONTENIDOS** (como relación de los apartados que constituyen el temario de la misma, hasta un detalle de segundo nivel.)

- 1.- El porque de la Ciencia de los Materiales
  - 1.1. Definición de Material
  - 1.2. Relación entre estructura y propiedades en los materiales.
  - 1.3. El círculo de los materiales.
  - 1.4. Ciclo de los materiales y desarrollo.
- 2.- Estado sólido
  - 2.1. Estados físicos de los materiales.
  - 2.2. Orden y desorden en materiales.
  - 2.3. Estado cristalino.
  - 2.4. Estructura de los principales materiales.
- 3.- Defectos en la estructura cristalina de los materiales
  - 3.1. Defectos atómicos.
  - 3.2. Dislocaciones.
  - 3.3. Defectos bidimensionales.
- 4.- Difusión en Estado sólido
  - 4.1. Mecanismo de la difusión
  - 4.2. Difusión en estado estacionario. 1ª Ley de Fick
  - 4.3. Difusión en estado no estacionario. 2ª Ley de Fick
  - 4.4. Dependencia de la difusión.
- 5.- Solidificación
  - 5.1. Nucleación homogénea y heterogénea
  - 5.2. Sobrefusión térmica y constitucional
  - 5.3 Solidificación en un molde
- 6.- Aleaciones y diagramas de fase
  - 6.1. Aleaciones.
  - 6.2. Teoría de los diagramas de fase.
  - 6.3. Equilibrios de fase en sistemas binarios. Aplicación en materiales.
  - 6.4. Transformación de fases
  - 6.5. Microestructuras.
- 7.- Propiedades mecánicas de los materiales
  - 7.1.: Cohesión, elasticidad, plasticidad y tenacidad.
  - 7.2. Diagrama tensión/elongación.
  - 7.3. Dureza, definición y medida.
  - 7.4. Resiliencia: Definición y medida
- 8.- Comportamiento mecánico del material en servicio

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).



PERSONA CIENCIA EMPRESA  
Universitat Ramon Llull

## ASIGNATURA: CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES Y BIOMATERIALES

**MATERIA:** Ciencia y tecnología de los materiales y biomateriales

**MÓDULO:** Ingeniería de Procesos

**ESTUDIOS:** Grado en Ingeniería Química

- 8.1. Fractura frágil
- 8.2. Fractura dúctil .
- 8.3. Fluencia térmica.
- 8.4. Fatiga.
- 9.- Materiales metálicos I. Materiales férricos.
  - 11.1. Diagrama Fe/C
  - 11.2. Aceros.
  - 11.3. Fundiciones.
- 10.- Materiales metálicos II. Materiales no férricos
  - 12.1. Aleaciones base aluminio.
  - 12.3. Aleaciones base cobre.
- 11.- Materiales orgánicos poliméricos.
  - 13.1. Termoplásticos.
  - 13.2. Termoestables.
  - 13.3. Elastómeros.
- 12.- Materiales cerámicos.

### METODOLOGÍA

**ACTIVIDADES FORMATIVAS\*** (Completar la tabla relacionando actividades, carga de trabajo, en créditos ECTS, y competencias.)

Actividades formativas	Créditos ECTS	Competencias
Sesiones de exposición de conceptos	1,8	E2c
Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	0,6	E7d
Seminarios	0	
Actividades obligatorias despacho profesor	0,5	E7d
Trabajo práctico / laboratorio	0,5	E6
Presentaciones	0,4	E2c ,
Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes	1,8	E2c, E6, E7d
Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...)	0,4	E2c, E6, E7d,
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).



PERSONA CIENCIA EMPRESA  
Universitat Ramon Llull

## **ASIGNATURA: CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES Y BIOMATERIALES**

**MATERIA:** Ciencia y tecnología de los materiales y biomateriales

**MÓDULO:** Ingeniería de Procesos

**ESTUDIOS:** Grado en Ingeniería Química

**EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA** (justificando los métodos didácticos usados en relación a las competencias y los contenidos de la asignatura. Entre 100 y 200 palabras.)

La metodología combina las clases magistrales con el trabajo en el Laboratorio y el trabajo interactivo utilizando Internet. Así, se realizan dos horas de clases magistrales a la semana durante los dos semestres lo que permite avanzar de forma lenta y progresiva durante todo el temario.

Los estudiantes deben realizar 8 prácticas de la lista adjunta durante un periodo de 4 semanas

- Crecimiento cristalino durante la solidificación
- Preparación materialográfica
- DSC y TGA como técnicas de caracterización de polímeros
- Fundamentos de microscopía óptica
- Dureza de pinturas
- Trabajo en frío y recocido
- Transformaciones en estado sólido de los aceros
- Distribución de pesos moleculares de polímeros
- Fundamentos de reometría
- Seguimiento de la reacción de vulcanización
- Síntesis de materiales por el método de sol-gel
- Síntesis y propiedades conductoras del polipirrol
- Caracterización de la actividad superficial mediante IGC

Al finalizar cada capítulo, el alumno realiza a través de la página de la asignatura en el blackboard® un examen tipo test de autoevaluación. Para seguir su evolución, los resultados se envían directamente al profesor. Lo mismo sucede con el trabajo de las prácticas. Durante todo el curso se organizan 4 ejercicios en formato de wiki. Los alumnos deben redactar, via un aplicativo web, la respuesta a un tema relacionado con la asignatura. Después de la corrección y evaluación por parte de los profesores de la asignatura, estos capítulos quedan a disposición de los alumnos para preparar los exámenes de la asignatura. Dentro de cada capítulo se plantean una serie de preguntas que el alumno puede contestar al profesor mediante correo electrónico y que permiten seguir el aprendizaje del alumno. Las prácticas deben de presentarse en públicos y se realizan informes escritos de 4 de ellas, preinformes de otras dos y de las dos últimas se realizan informes como parte de la wiki de la asignatura.

### **EVALUACIÓN**

**MÉTODOS DE EVALUACIÓN\*** (Completar la tabla relacionando métodos de evaluación, competencias y peso en la calificación de la asignatura.)

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).



PERSONA CIENCIA EMPRESA  
Universitat Ramon Llull

## ASIGNATURA: CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES Y BIOMATERIALES

**MATERIA:** Ciencia y tecnología de los materiales y biomateriales

**MÓDULO:** Ingeniería de Procesos

**ESTUDIOS:** Grado en Ingeniería Química

Métodos de evaluación	Peso	Competencias
Examen final (A)	50%	E2c, E7d
Examen/es parcial/es/Controles programados (B)		
Actividades realizadas en clase (C)	5%	E2c, E7d
Informes de trabajos realizados (D)		
Presentaciones y/o exámenes orales (F)	5%	E2c, E7d
Elaboración de wikis. (G)	20	E2c, E6, E7d
Informes de laboratorio (H)	15%	E2c, E6, E7d
Trabajos prácticos/laboratorio (I)	5%	E2c, E6, E7d

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE** (Explicación de las realizaciones del alumno que permiten la evaluación de competencias, relacionándolos con las competencias y los métodos de evaluación.)

- El estudiante demostrará capacidad de responder a las preguntas teóricas en el examen final. [A].
- El estudiante demostrará una comprensión básica de la relación entre estructura y propiedades. [A]
- El estudiante demostrará capacidad de entregar respuestas y compartir ideas electrónicamente. [G,H].
- El estudiante demostrará capacidad de resolver “casos” en el examen final. [A].
- El estudiante demostrará capacidad de presentar sus ideas en público. [I]
- El estudiante demostrará capacidad para testar materiales en el laboratorio. [H,I].
- El estudiante demostrará capacidad de presentar sus ideas en público. [F]
- 

**CALIFICACIÓN** (Explicación del sistema de cómputo de la calificación de la asignatura.)

- . Al acabar el curso se realiza el examen final que es obligatorio para aprobar la asignatura (50% de la nota final). La nota mínima para promediar con el resto de notas es un 4 (40% del total)
- . Tests: Después de cada capítulo se coloca un test en la página del Blackboard® de la asignatura. Los resultados se envían automáticamente al profesor. Cada práctica tiene asignada también un test. Los estudiantes deben realizarlo antes de empezar a trabajar en el laboratorio.
- . Tarea en casa: Durante todo el curso se organizan 4 ejercicios en formato de Wiki. Los alumnos tienen que redactar, vía un aplicativo web, la respuesta a un tema relacionado con la asignatura. Además el profesor propone en clase después de cada capítulo alguna pregunta específica. El estudiante las pueden comentar con los compañeros y el profesor, utilizando el forum on-line en la página web de la asignatura en el Blackboard®. El resultado de dichos ejercicios corresponde a un 10% de la nota final

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).



PERSONA CIENCIA EMPRESA  
Universitat Ramon Llull

## ASIGNATURA: CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES Y BIOMATERIALES

**MATERIA:** Ciencia y tecnología de los materiales y biomateriales

**MÓDULO:** Ingeniería de Procesos

**ESTUDIOS:** Grado en Ingeniería Química

- D. Presentaciones orales: Los estudiantes deben presentar una correspondiente a su trabajo en el laboratorio. La nota de la presentación oral es el 10% de la nota final.
- E. Se promueve la participación en clase, pero no tiene ninguna influencia en la nota final.
- F. Informes de prácticas: Los estudiantes deben presentar 8 informes correspondientes a su trabajo en el laboratorio, en diferentes formatos. La media de nota de los 4 mejores informes es el 10% de la nota total.
- G. Presencia en el Laboratorio : La asistencia al Laboratorio es obligatoria.
- H. Se revisará en el despacho del profesor el trabajo realizado por los alumnos cada 3 semanas. El resultado de dicha revisión será un 10% de la nota final
- I.- Para que los ejercicios de evaluación continuada puedan promediar con el examen final, la nota media debe ser superior a 7 (70%).
- H. El aprobado de la asignatura se consigue cuando el promedio entre el examen final y los ejercicios de evaluación continuada es superior a 6 (60%)

**EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS** (Definir expresiones de cálculo para cada competencia en función de las actividades de evaluación correspondientes.)

Para la evaluación de las competencias de la asignatura (E2, E3, E4, E7, T1, CRI3) en cada una de las actividades evaluativas una parte de la nota reflejará las competencias adquiridas. La capacidad para comprender y aplicar los conocimientos técnicos básicos de informática, expresión gráfica, mecánica y materiales (E2) se evaluará en la elaboración de las wikis así como en el examen final. La competencia E3 se valorará con aspectos específicos de las preguntas del examen final. La competencia E4 se evaluará en la resolución de problemas del examen final, de los controles programados y en los trabajos prácticos de proyecto y laboratorio teniendo en cuenta la metodología de resolución, el tratamiento de resultados, la aplicación de modelado y simulación. La competencia E7 se medirá con en el desarrollo de modelos de mecanismos de palanca para el proyecto y fabricación de un modelo físico. La competencia T1 se medirá delimitando la capacidad de presentar y defender los informes de trabajos. La competencia CRI3 se medirá en apartados concretos del examen final, de los controles programados, del proyecto, de las prácticas y las presentaciones midiendo los conocimientos de Ciencia de MAteriales. Cada actividad evaluativa tendrá una nota máxima de 100 puntos que se dividirán en cantidades que cuantifiquen el grado de adquisición de las competencias por parte del alumno.

### **BIBLIOGRAFÍA** (recomendada y accesible al alumno.)

- Ashby, M.F., Jones, D. R., , P.L. Materiales para Ingeniería 1, Introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño., Ed. Reverté, Barcelona, 1ª Edició 2010.
- Ashby, M.F., Jones, D. R., , P.L. Materiales para Ingeniería 2, Introducción a la microestructura, el procesamiento y el diseño., Ed. Reverté, Barcelona, 1ª Edició 2010

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).



PERSONA CIENCIA EMPRESA  
Universitat Ramon Llull

## ASIGNATURA: CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES Y BIOMATERIALES

**MATERIA:** Ciencia y tecnología de los materiales y biomateriales

**MÓDULO:** Ingeniería de Procesos

**ESTUDIOS:** Grado en Ingeniería Química

- Mangonon, P.L. Ciencia de Materiales, Selección y Diseño, , Ed. Prentice Hall, Mexico, 1ª Edition 2001
- Callister, W., Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Ed. Reverté, Barcelona 3era Edition 1999.
- Smith, W., Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Ed. McGraw-Hill, Madrid 1997.
- Kurs, W., et al., Introduction à la Science des Matériaux, Ed. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 1993.
- Llasheras, J.M.; Carrasquilla, J., Ciencia de los Materiales, Ed. Donostiarra, San Sebastián 1991.
- Flinn, R., Trojan, P., Materiales de Ingeniería y sus aplicaciones, Ed. McGraw-Hill, Madrid 1999.
- Grossberg, Alexander Yu., Khokhlov, A.R., Giant Molecules, Here, There and Everywhere, 1a Edition, Ed. Academic Press, Nova York, 1997.

### BIBLIOGRAFÍA o MATERIAL COMPLEMENTARIO: CD ROM

- University of Wisconsin, Solid State Resources JCE Software
  - Russ, J.V., Materials Science: A multimedia approach PWS Publishing Company, 1995
  - Mathias, L.J., et al. Macrogallery, , MRG Polymer Press, University of Southern Mississippi, Hattiesburg (MS), 1998
- INTERNET:
- Visualizing Materials Science: [vims.ncsu.edu/index.acgi](http://vims.ncsu.edu/index.acgi)
  -

## HISTÓRICO DEL DOCUMENTO

**MODIFICACIONES ANTERIORES** (Indicar fecha y autor/es, las más recientes primero)

**ÚLTIMA REVISIÓN** (Indicar fecha y autor/es.) Septiembre 2011 Dr Salvador Borrós Gómez

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).