

## GUÍA DOCENTE DE CIENCIA DE LOS MATERIALES

DATOS DE LA ASIGNATURA					
Asignatura:	Ciencia de los Materiales			Código:	757509211
Módulo:	Fundamental			Materia:	Ciencia de los Materiales
Curso:	3º			Cuatrimestre:	1º
Créditos ECTS	6	Teóricos:	5	Prácticos:	1
Docencia en inglés:					
Departamento/s:	Ing. Química, Química Física y Ciencia de los Materiales		Área/s de Conocimiento:	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica	

DATOS DEL PROFESORADO	
Coordinador:	Francisco P. Gómez Cuevas
Campus Virtual	<input type="checkbox"/> Moodle <input type="checkbox"/> Página web:

PROFESOR/A		e-mail		Ubicación	Teléfono
Francisco P. Gómez Cuevas		fgcuevas@dqcm.uhu.es		La Rábida VRC-PB06	959217448
Departamento:		Ing. Química, Química Física y Ciencia de los Materiales			
Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Tutorías	13.30-14.30	12.30-13.30	12.30-13.30		

PROFESOR/A		e-mail		Ubicación	Teléfono
A contratar					
Departamento:		Ing. Química, Química Física y Ciencia de los Materiales			
Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Tutorías					

CONTEXTO, OBJETIVOS, COMPETENCIA, PROGRAMA, EVALUACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN	
Contexto de la asignatura	<p>Esta asignatura se enmarca en el tercer curso del grado, después de haber cursado asignaturas básicas como Química orgánica, Cristalografía y mineralogía, Enlace químico y estructura de la materia, que pueden ser una buena base para abordar el estudio de ésta materia.</p> <p>La Ciencia de los Materiales, que pone de manifiesto la relación entre la estructura y las propiedades, servirá para desarrollar y poner en práctica muchos de los conocimientos adquiridos, y facilitará la comprensión de otros que se darán con posterioridad.</p>

<p><b>Objetivo General de la Asignatura:</b></p>	<p>El Graduado en Química precisa del conocimiento de los materiales para poder entender y profundizar en el comportamiento de los distintos compuestos, y obtener de esta forma una visión general del amplio abanico de posibilidades que representan la combinación de los distintos elementos. Estas combinaciones hacen posible obtener desde materiales estructurales para aplicaciones de uso común (acero, polietileno, etc.) hasta la creación de moléculas activas con aplicaciones específicas. Para adquirir formación en este campo, se requieren conocimientos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura de los materiales</li> <li>• Propiedades, relacionándolas con la estructura</li> <li>• Ensayos de determinación de las propiedades</li> <li>• Interpretación de diagramas y tratamientos térmicos</li> </ul> <p>Se trata de que los alumnos conozcan la relación que existe entre las propiedades de un material y su microestructura y el procesado. Asimismo, se pretende que conozcan los principales tipos de materiales y sus características comunes. En concreto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de la estructura interna, a nivel atómico, de los principales tipos de materiales, es decir, materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos.</li> <li>• Se estudiarán los fundamentos de las transformaciones entre los distintos estados que pueden presentar los materiales. En particular, se empleará como herramienta los diagramas de equilibrio. Se estudiarán casos seleccionados de materiales industriales.</li> <li>• Establecer las relaciones de la estructura interna y el estado de los materiales con las propiedades mecánicas, eléctricas, térmicas y magnéticas de los mismos.</li> </ul> <p>Se incluye el comportamiento en servicio y frente a la corrosión, para completar la asignatura.</p>
<p><b>Competencias básicas o transversales</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B1. Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• B3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa</li> <li>• B5. Capacidad para la gestión de datos y la generación de información/conocimiento</li> <li>• B6. Resolución de problemas</li> <li>• B9. Razonamiento crítico</li> <li>• B11. Sensibilidad hacia temas medioambientales</li> </ul>
<p><b>Competencias específicas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C20. Estudio, propiedades y aplicaciones de los materiales.</li> <li>• C25. Discriminar entre los diferentes materiales para escoger los más idóneos de acuerdo con las prestaciones requeridas tecnológicamente.</li> <li>• C28. Describir las propiedades de los materiales que añaden valor tecnológico e industrial y cuál es el fundamento químico-físico de las mismas.</li> <li>• Q1. Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química</li> <li>• Q2. Capacidad de aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.</li> <li>• Q3. Competencia para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química.</li> <li>• P5. Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.</li> </ul>

<b>Recomendaciones</b>	Haber cursado y superado la asignaturas básicas anteriormente mencionadas, para facilitar la adquisición de las competencias propias de esta rama de conocimiento
<b>UNIDADES TEMÁTICAS</b>	Bloque I: Estructura de la Materia Bloque II: Transformaciones de fases y tratamientos Bloque III: Propiedades de los Materiales
<b>Temario Teórico y Planificación Temporal:</b>	<p><b>BLOQUE I 15 HORAS</b></p> <p>Tema 1 - INTRODUCCIÓN. (1 hora) Un poco de historia: los materiales y el hombre. Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Propiedad y estructura. Clasificación de los materiales.</p> <p>Tema 2 - ESTRUCTURA ÍNTIMA DE LOS MATERIALES. (2 horas) Las fuerzas interatómicas. Enlaces y tipos de materiales. Orden y desorden. Celdilla elemental y sistemas cristalinos. Notación cristalográfica. Características de una estructura cristalina.</p> <p><b>Tema 3 - LA ESCALA ATÓMICA DE LOS MATERIALES METÁLICOS.</b> 3 horas Estructuras cristalinas de los metales. Un nuevo enfoque: apilamiento de planos. Deformabilidad y estructura cristalina. Soluciones sólidas metálicas. Vidrios metálicos.</p> <p><b>Tema 4 - LA ESCALA ATÓMICA DE LOS MATERIALES CERÁMICOS.</b> 3 horas Estructuras cristalinas sencillas. Estructuras cristalinas algo más complejas. Estructuras cristalinas muy complejas: los silicatos. Vidrios cerámicos.</p> <p>Tema 5 - LA ESCALA ATÓMICA DE LOS MATERIALES MOLECULARES. (1 hora) Introducción. Cristales líquidos. Las formas moleculares del carbono.</p> <p><b>Tema 6 - LA ESCALA ATÓMICA DE LOS MATERIALES POLIMÉRICOS.</b> 2 horas La polimerización. Tipos de materiales poliméricos.</p> <p><b>Tema 7 - IMPERFECCIONES CRISTALINAS.</b> 3 horas Clasificación de los defectos. Defectos volumétricos. Defectos superficiales. Defectos lineales. Dislocaciones. Defectos puntuales. Difusión.</p> <p><b>BLOQUE II 13 HORAS</b></p> <p><b>Tema 8 - TRANSFORMACIONES DE FASES.</b> 3 horas Fase y transformación de fase. «Pasaporte» termodinámico. El carácter invariante. Etapas de una transformación de fase. Nucleación homogénea. Nucleación heterogénea. Crecimiento. Cinética de una transformación de fase. Solidificación vítrea.</p> <p><b>Tema 9 - TRANSFORMACIONES DE FASES MULTICOMPONENTES.</b> 3 horas Transformaciones eutéctica y eutectoide. Transformaciones de precipitación. Transformaciones peritética y peritectoide. Transformaciones polimórficas. Transformaciones martensíticas. Recristalización.</p> <p><b>Tema 10 - DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO.</b> 7 horas Diagramas binarios de tipo I. Diagramas binarios de tipo II. Diagramas binarios de tipo III. Diagramas binarios de tipo IV. El diagrama metaestable Fe-Fe<sub>3</sub>C: aceros. Tratamientos térmicos básicos. Principales microestructuras de los aceros.</p>

	<p><b>BLOQUE III 11 HORAS</b></p> <p><b>Tema 11 - PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES.</b> 3 horas Descripción macroscópica del comportamiento elástico. Descripción microscópica del comportamiento elástico. Ensayos y curva de esfuerzo-deformación. Descripción macroscópica del comportamiento plástico. Descripción microscópica del comportamiento plástico. Termofluencia. Fractura. Fatiga.</p> <p><b>Tema 12 - PROPIEDADES ELÉCTRICAS DE LOS MATERIALES.</b> 2 horas La conductividad eléctrica. Clasificación eléctrica de los materiales. El modelo de bandas de energía. Conducción en conductores. Superconductividad. Conducción en semiconductores. Conducción en aislantes.</p> <p><b>Tema 13 - PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LOS MATERIALES.</b> 2 horas Conceptos básicos. Campo magnético en el interior de un material. Tipos de magnetismo. Estructura de dominios. Curva de histéresis. Materiales magnéticos de interés tecnológico.</p> <p><b>Tema 14 - PROPIEDADES TÉRMICAS DE LOS MATERIALES.</b> 2 horas Un modelo elemental de las vibraciones térmicas. Dilatación térmica. Capacidad térmica. Conducción térmica.</p> <p><b>Tema 15.- PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS MATERIALES.</b> 2 horas Corrosión de materiales metálicos. Aspectos elementales de electroquímica. Formas de la corrosión.</p> <p>PRÁCTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructuras cristalinas (INFORMÁTICA)</li> <li>- Preparación metalográfica (LABORATORIO)</li> <li>- El diagrama de equilibrio de los aceros. Estructuras de aceros (INFORMÁTICA)</li> <li>- Ensayo de propiedades mecánicas (LABORATORIO)</li> <li>- Ensayos de defectos (LABORATORIO)</li> </ul>
<b>Temario Práctico y Planificación Temporal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- I1. Estructuras cristalinas (INFORMÁTICA) Semana 6 (2 horas)</li> <li>- L1. Preparación metalográfica. (LABORATORIO) Semana 7 (2 horas)</li> <li>- L2 Ensayos mecánicos I (LABORATORIO) Semana 8 (2 horas)</li> <li>- L3 Ensayos mecánicos II (LABORATORIO) Semana 9 (2 horas)</li> <li>- I2 El diagrama de equilibrio de los aceros. Estructuras de aceros. (INFORMÁTICA) Semana 12 (2 horas)</li> </ul>
<b>Actividades a realizar en las horas de Grupo Reducido</b>	Se realizarán 12 seminarios de problemas de 1 hora distribuidos a lo largo del curso como refuerzos las clases teóricas y que se desarrollan en las metodologías docentes abajo indicadas
<b>Otras actividades</b>	No existen

**Metodología  
Docente  
Empleada:**

El esquema docente diseñado para esta asignatura pretende equilibrar el desarrollo de los aspectos teóricos, con su aplicación práctica a través de la resolución de ejercicios y prácticas de laboratorio.

**Sesiones Académicas de Teoría:** consisten en clases magistrales en grupos grandes donde se impartirá la base teórica de la asignatura y se expondrán ejemplos aclaratorios de la misma. Las sesiones serán de una hora y se irán intercalando con las sesiones de problemas a lo largo del curso, de manera que una vez finalizada una unidad didáctica con sus correspondientes sesiones académicas de teoría, se realizarán sesiones de problemas.

La metodología usada para impartir la teoría y los ejemplos aclaratorios será la exposición mediante presentaciones, transparencias y uso de pizarra. El profesor podrá solicitar la participación activa del alumno mediante preguntas rápidas, teniendo en cuenta los alumnos que más participen a la hora de evaluar.

**Sesiones Dirigidas de Problemas:** consisten en la realización de problemas relacionados con los conceptos de la asignatura. Para ello el grupo grande se dividirá en grupos reducidos de alumnos. Se pretende potenciar la capacidad de análisis y resolución de problemas que se puedan presentar a la hora del estudio de los materiales y sus propiedades, mediante cálculos manuales. Las sesiones serán de 1 hora y habrá 12 sesiones.

Los alumnos dispondrán desde el principio del curso de un compendio de problemas para resolver. Los que no sean resueltos en las sesiones de aula pueden ser resueltos por los alumnos de forma voluntaria y las soluciones propuestas por ellos podrán ser comprobadas haciendo uso de las horas de tutorías.

**Sesiones de Prácticas:** consisten en la realización en grupos reducidos de dos sesiones de 2 horas en el aula de informática y tres sesiones de 2 horas en laboratorio. Se pretende que el alumno adquiera conocimientos de carácter más práctico que los adquiridos en las sesiones de teoría y problemas, si bien relacionados con los mismos. Al final de cada práctica cada alumno de prácticas deberá entregar un informe de la práctica realizada donde se refleje el trabajo realizado tanto de forma previa o posterior, como en el laboratorio.

**Realización de pruebas parciales evaluables:** A lo largo del curso se realizarán 2 pruebas evaluables. Se dividirán en cuestionarios de conceptos teóricos y problemas semejantes a los que se encuentran a disposición de los alumnos. Los cuestionarios de conceptos teóricos se realizarán para determinar si el alumno ha sido capaz de conseguir los objetivos a nivel de conocimientos necesarios para superar la asignatura. Las pruebas de problemas determinarán si el alumno ha sido capaz de adquirir la habilidad necesaria en la resolución de problemas tipo de la asignatura.

**Tutoría especializada:** El alumno dispondrá de 6 horas por semana de tutorías a lo largo de todo el cuatrimestre, donde asistirá con su grupo correspondiente o de forma individual para la resolución de dudas. En ellas se pretende ver la evolución del alumno a lo largo del curso para una evaluación continuada del mismo.

Como ayuda al aprendizaje, los alumnos dispondrán de:

- Explicaciones en pizarra.
- Presentaciones con ordenador.
- Libro de la asignatura y Colección de problemas.
- Documentación técnica proporcionada por el profesor.

### Criterios de Evaluación:

El alumno tendrá la posibilidad de aprobar la asignatura mediante una evaluación continua de la misma, sin necesidad, si no lo cree necesario, de realizar el examen final.

Modalidad 1. Evaluación continua.

- A lo largo del curso se realizarán dos controles de conocimientos (una parte de teoría y otra de problemas, debiendo tener en cada parte al menos un 3.0 sobre 10 para realizar la media), el primero abarca el Bloque I (temas 1 al 7) y el segundo los Bloques II y III (temas 8 a 15). La evaluación de los controles de conocimiento sigue el siguiente criterio: en cada uno se podrá obtener 1, 2 o 3 puntos: según se obtenga una nota de más de un 5, más de un 6 o más de un 7 (sobre 10) respectivamente. Además, se pueden obtener un punto adicional con:

- La asistencia a prácticas y la entrega de un informe final en el formato establecido, supondrá la obtención de hasta 1 punto. La puntuación se dará en función de la destreza adquirida en las prácticas y la presentación del trabajo final.

Esto permite obtener a lo largo del curso 7 puntos (y por tanto aprobar la asignatura).

- El examen final de la misma (no obligatorio si se han obtenido al menos 5 puntos) supondrá el resto de la nota de la asignatura.

- La nota final de la asignatura se obtiene según: la nota del examen final (sobre 10) se multiplica por la fracción de puntos que no se hayan obtenido previamente con los controles de conocimiento y actividades, y a eso se le suman los puntos obtenidos a lo largo del curso. Por ejemplo: si se saca un 3.5 en el primer control y un 7 en el segundo, y se obtienen el punto de prácticas, se habrían obtenido durante el curso 4 puntos (0 del primer control de conocimientos, 3 del segundo y 1 de prácticas). Si en el examen final se saca un 3 (sobre 10), que multiplicado por 0.6 (los puntos no obtenidos durante el curso dividido entre 10) resulta un 1.8, y a esto le sumamos los puntos obtenidos durante el curso, la nota final resulta un 5.8. Evidentemente, si se obtienen 5 puntos en el curso, y no se realiza el examen final, se tendría una nota final de 5.0 (5 puntos del curso + 0 \* 0.5).

Modalidad 2. Examen final + actividades obligatorias.

- El examen estará constituido por una parte de teoría y otra de problemas, debiendo tener en cada parte al menos un 3.0 sobre 10 para realizar la media. Este examen supondrá el 90% de la asignatura.

- Las prácticas del laboratorio supondrán hasta 1 punto (10%). La puntuación se dará en función de la destreza adquirida en las prácticas y la presentación del trabajo final. (Aquellos alumnos que no puedan asistir a las sesiones prácticas por motivos justificados, podrán superarlas mediante la realización de un examen de prácticas).

Distribución Horas Presenciales	Grupo Grande	Grupo Reducido	Laboratorio	Lab. Informática	Campo
	26	12	6	4	

### Bibliografía:

- *Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. J.M. Montes, F.G Cuevas, J. Cintas. Editorial Paraninfo. Madrid (2014). ISBN: 978-84-283-3017-6
- *Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Volumen I y II*. W.D. CALLISTER, Jr., EDITORIAL REVERTÉ, S.A., Barcelona (1996). ISBN: 84-291-7253-8, 84-291-7254-8
- *Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros*. J.F. SHACKELFORD, EDITORIAL PEARSON EDUCACIÓN, Madrid (2010). ISBN: 978-84-8322-659-9
- *Ciencias de Materiales: Selección y Diseño*. PAT L. MANGONON. PRENTICE HALL. México (2001). ISBN: 970-26-0027-8
- *Ciencia e Ingeniería de Materiales*. W.F. SMITH, MCGRAW-HILL S.A, Madrid (2004). ISBN: 84-481-2956-3
- *Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. D.R. ASKELAND, EDITORIAL PARANINFO, Madrid (2001). ISBN: 84-9732-016-6

Otros recursos:



## ANEXO 1

HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO								
Presencial			Estudio			Otras actividades	Examen incluyendo preparación	TOTAL
Teoría	Problemas	Prácticas	Teoría	Problemas	Prácticas			
26	12	10	40	32	10		20	150

**Cronograma orientativo (se indica la temporalización de la asignatura por semanas)**

**Unidades temáticas:**

- 1 - INTRODUCCIÓN. 1 horas
- 2 - ESTRUCTURA ÍNTIMA DE LOS MATERIALES. 2 horas
- 3 - LA ESCALA ATÓMICA DE LOS MATERIALES METÁLICOS. 3 horas
- 4 - LA ESCALA ATÓMICA DE LOS MATERIALES CERÁMICOS. 3 horas
- 5 - LA ESCALA ATÓMICA DE LOS MATERIALES MOLECULARES. 1 horas
- 6 - LA ESCALA ATÓMICA DE LOS MATERIALES POLIMÉRICOS. 2 horas
- 7 - IMPERFECCIONES CRISTALINAS. 3 horas
- 8 - TRANSFORMACIONES DE FASES. 3 horas
- 9 - TRANSFORMACIONES DE FASES MULTICOMPONENTES. 3 horas
- 10 - DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO. 7 horas
- 11 - PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES. 3 horas
- 12 - PROPIEDADES ELÉCTRICAS DE LOS MATERIALES. 2 horas
- 13 - PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LOS MATERIALES. 2 horas
- 14 - PROPIEDADES TÉRMICAS DE LOS MATERIALES. 2 horas
- 15 - PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS MATERIALES. 2 horas

**Dedicación presencial (incluye otras actividades)**

Cuatrimestre 1º

Actividad	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
<b>Teoría</b>	UT1 y UT2 (2h)	UT3 (2h)	UT4 (2h)	UT5 y UT6 (2h)	UT7 (2h)	UT8 (2h)	UT9 (2h)	UT10 (2h)	UT10 (2h)	UT10 y UT11 (2h)	UT11 y UT12 (2h)	UT13 y UT14 (2h)	UT15 (2h)		
<b>Prácticas</b>									Inf 2		Lab1	Inf 2	Lab 2	Lab 3	
<b>Otras Actividades</b>	UT2 (1n)	UT3 (1h)	UT4 (1h)	UT5 y UT6 (1h)	UT7 (1h)	UT8 (1h)	UT9 (1h)	UT10 (1h)	UT10 (1h)	UT10 y UT11 (1h)	UT11 y UT12 (1h)	UT13 y UT14 (1h)			