

**DATOS DE LA ASIGNATURA**

<b>Asignatura:</b>	Ciencia de Materiales		<b>Código:</b>	
<b>Módulo:</b>			<b>Materia:</b>	Ciencia de Materiales
<b>Curso:</b>	3º		<b>Cuatrimestre:</b>	1º
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Teóricos:</b>	5	<b>Prácticos:</b>
				1
<b>Departamento/s:</b>	Química y Ciencia de los Materiales	<b>Área/s de Conocimiento:</b>	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica	

PROFESOR/A		E-mail	Ubicación	Teléfono
Prof 1: A contratar				
Prof 2: A contratar				
Prof 3:				
<b>Horario Tutorías</b>	Prof. 1			
	Prof. 2			
	Prof. 3			
<b>Campus Virtual</b>	<input type="checkbox"/> MOODLE <input type="checkbox"/> <b>Página web:</b>			

<b>Contexto de la asignatura</b>	<p>Esta asignatura se enmarca en el tercer curso después de haber cursado asignaturas básicas, como orgánica, cristalografía, enlaces y estructura de la materia que pueden ser una buena base para abordar el estudio de esta materia.</p> <p>La Ciencia de Materiales que pone de manifiesto la relación entre la estructura y las propiedades les servirá para desarrollar y poner en práctica muchos de los conocimientos adquiridos y le facilitarán la comprensión de otros que se darán con posterioridad</p>
<b>Objetivo General de la Asignatura:</b>	<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, magnéticas y ópticas de los mismos.</li> </ul> <p>Se incluye el comportamiento en servicio y frente a la corrosión, para completar la asignatura.</p>

<b>Competencias básicas o transversales</b>	<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>• B6. Resolución de problemas</li> <li>• B9. Razonamiento crítico</li> <li>• B11. Sensibilidad hacia temas medioambientales</li> </ul>
<b>Competencias específicas</b>	<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>• 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, para facilitar la adquisición de las competencias propias de esta ciencia de conocimiento
<b>BLOQUES TEMÁTICOS</b>	Bloque I: Estructura de la Materia Bloque II: Transformaciones de fases y tratamientos Bloque III: Propiedades de los Materiales

### BLOQUE I 15.5 HORAS

- Tema 1 - INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA DE LOS MATERIALES 1.5 horas  
 Calendario de los materiales. Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Estructura interna y propiedades. Clasificación de los materiales
- Tema 2 - ESTRUCTURA ÍNTIMA DE LOS MATERIALES 2 horas  
 Enlace. Relación enlace-material. Tipos de enlace. Orden-desorden. Estructura cristalina. Notación cristalográfica: Índices de Miller. Características de una estructura cristalina.
- Tema 3 - LA ESCALA ATÓMICA DE LOS MATERIALES METÁLICOS 3 horas  
 Tipos de estructuras CCI, CCC, HC. Tipos de empaquetamiento. Sistemas de deslizamiento. Estudio detallado de las estructuras CCI, CCC, HC. Fases sólidas metálicas. Reglas de Hume-Rothery. Vidrios metálicos.
- Tema 4 - LA ESCALA ATÓMICA DE LOS MATERIALES CERÁMICOS 3 horas  
 Compuestos iónicos: estructuras típicas. Silicatos: clasificación. Otros sólidos cerámicos. Vidrios cerámicos.
- Tema 5 - IMPERFECCIONES CRISTALINAS 3 horas  
 Cristales reales. Defectos más comunes en las estructuras cristalinas: clasificación. Defectos volumétricos. Defectos superficiales: límites de grano, defectos de empaquetamiento y maclas. Defectos lineales: dislocaciones. Tipos de dislocaciones. Movimiento de dislocaciones. Defectos puntuales. Difusión: Leyes de Fick. Modos de difusión. Mecanismos atómicos de difusión en volumen. Importancia industrial de la difusión.
- Tema 7 - LA ESCALA ATÓMICA DE LOS MATERIALES POLIMÉRICOS 3 horas  
 Definición de polímero. Grado de polimerización. Peso molecular medio. Tipos de polímeros Termoplásticos. Termoendurecibles. Elastómeros.

### BLOQUE II 13 HORAS

- Tema 8 - TRANSFORMACIONES DE FASES 2 horas  
 Introducción. Etapas asociadas a los cambios de fase. Nucleación homogénea. Velocidad de reacción. Velocidad de nucleación. Nucleación heterogénea. Velocidad total de transformación.
- Tema 9 - RECRISTALIZACIÓN 2 horas  
 Deformación en frío. Recuperación. Recristalización. Temperatura de recristalización. Crecimiento de grano. Aspectos termodinámicos y cinéticos de la recristalización. Recristalización dinámica.
- Tema 10 - DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO 4.5 horas  
 Introducción. Concepto de sistema, componentes, fases y constituyentes. Regla de las fases. Diagramas binarios. Regla de la palanca. Diagramas con solubilidad total en estado líquido y sólido. Concepto de transformación invariante. Diagramas con solubilidad en estado líquido e insolubilidad total en estado sólido. Transformación eutéctica. Diagramas con solubilidad total en estado líquido y parcial en estado sólido. Transformación eutectoide. Transformación peritética.
- Tema 11 - TRANSFORMACIONES DE FASES EN AUSENCIA DE EQUILIBRIO 1 hora  
 Solidificación sin equilibrio. Tipos. Microsegregación y cercado. Transformaciones invariantes inducidas.
- Tema 12 - TRATAMIENTOS TÉRMICOS 3.5 horas  
 Aleaciones hierro-carbono. Aceros comunes. Aceros para las industrias química y petrolera. Metales no férreos industriales. Interés industrial de las transformaciones de inequilibrio. Endurecimiento por precipitación.

### BLOQUE III 9.0 HORAS

- Tema 13 - PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES 2 horas  
 Deformación elástica y deformación plástica. Fluencia y envejecimiento tras la deformación. Fallos promovidos por solicitaciones mecánicas. Rotura dúctil y rotura frágil.
- Tema 14 - PROPIEDADES ELÉCTRICAS DE LOS MATERIALES 2 horas  
 Conductividad eléctrica. Clasificación eléctrica de los materiales. Modelo de bandas de energía. Conductores. Semiconductores. Dieléctricos. Superconductores.

**Temario Teórico y  
Planificación  
Temporal:**

	<p>Tema 15 - PROPIEDADES TÉRMICAS DE LOS MATERIALES 1 horas Conductividad eléctrica. Clasificación eléctrica de los materiales. Modelo de bandas de energía. Conductores. Semiconductores. Dieléctricos. Superconductores.</p> <p>Tema 16 - PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LOS MATERIALES 1 horas Dipolos magnéticos. Origen de los dipolos magnéticos en la materia. Diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo. Dominios magnéticos. Materiales magnéticos, duros y blandos.</p> <p>Tema 18.- COMPORTAMIENTO A CORROSIÓN 3 hora Fundamentos de los procesos de corrosión. Distintos tipos de procesos corrosivos. Métodos de protección frente a la corrosión</p>
<p><b>Temario Práctico y Planificación Temporal:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructuras cristalinas (INFORMÁTICA) Semana 5 (2,5 horas)</li> <li>- Preparación metalográfica. (LABORATORIO) Semana 9 (2,5 horas)</li> <li>- El diagrama de equilibrio de los aceros. Estructuras de aceros. Estructuras de solidificación y transformaciones en estado sólido (INFORMÁTICA) Semana 11 (2,5 horas)</li> <li>- Ensayo de propiedades mecánicas (LABORATORIO) Semana 13 (2,5 horas)</li> <li>- Ensayos de defectos(LABORATORIO) Semana 14 (2,5 horas)</li> </ul>
<p><b>Actividades Dirigidas y Planificación Temporal</b></p>	<p>Se realizarán 6 seminarios de problemas de 1,30 horas distribuidas a lo largo del curso como refuerzo z las clases teóricas y que se desarrollan en las metodologías docentes abajo indicadas</p>

**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 aproximadamente una hora y media 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 1,30 horas y habrá 6 sesiones. Cada una de ellas constará de dos fases, de aproximadamente 30 minutos la primera y 60 minutos la segunda. Primero el profesor explicará las bases para la realización de ese tipo de ejercicios, en segundo lugar, los alumnos, divididos en pequeños grupos de no más de 5 componentes, resolverán uno o varios problemas relacionados con la unidades didácticas dadas en teorías, haciendo uso de los apuntes de clase o cualquier otro material de referencia. Serán los propios alumnos con la supervisión del profesor los que se corrijan entre los distintos grupos los ejercicios

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 grupo de alumnos de prácticas deberá entregar un informe de la práctica realizada donde se refleje el trabajo realizado tanto de forma previa 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 el profesor y alumnos dispondrán de:

- Pizarra.
- Presentaciones en ordenador.
- Colección de problemas editados electrónicamente.
- Documentación técnica proporcionada por el profesor.
- Curso de Asignatura en la plataforma virtual de Moodle

<b>Criterios de Evaluación:</b>	<p>El alumno tendrá la posibilidad de aprobar a asignatura mediante una evaluación continua de la misma sin necesidad, si no lo cree necesario, de realizar el examen final, o podrá en su caso optar por la evaluación no continúa</p> <p>Modalidad 1. Evaluación continua.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A lo largo del curso se realizarán dos controles de conocimientos, el primero abarca el Bloque I (temas 1 al 7) y el segundo los Bloques II y III (temas 8 a 18) . La evaluación de los controles de conocimiento sigue el siguiente criterio: en cada uno se podrá obtener 1 o 2 puntos: según se obtenga una nota de más de un 5 o más de un 6 (sobre 10) respectivamente. Además, se pueden obtener dos puntos adicionales con la presentación de las actividades mencionadas a continuación: <ul style="list-style-type: none"> <li>- La asistencia a prácticas y la entrega de un informe final en el formato establecido, supondrá la obtención de 1 puntos. La puntuación se dará en función de la destreza adquirida en las prácticas y la presentación del trabajo final.</li> <li>- Las actividades en grupos reducidos de resolución de problemas, se evaluarán en función del trabajo personal y el desarrollado dentro del grupo al que se encuentre incorporado, y supondrá otro punto.</li> </ul> </li> </ul> <p>Esto permite obtener a lo largo del curso 6 puntos (y por tanto aprobar la asignatura).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El examen final de la misma (no obligatorio) supondrá el resto de la nota de la asignatura.</li> <li>- 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 parciales y actividades, y a eso se le suman los puntos obtenidos en parciales y actividades. Por ejemplo: si se saca un 3.5 en el primer parcial y un 7 en el segundo, y se obtienen los dos puntos por las actividades, se habrían obtenido durante el curso 4 puntos (0 del primer parcial, 2 del segundo y 2 de las actividades). En el examen final se saca un 2 (sobre 10), que multiplicado por 0.6 (los puntos no obtenidos durante el curso dividido entre 10) resulta un 1.2. Si a esto le sumamos los puntos obtenidos durante el curso, la nota final resulta un 5.2. 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).</li> </ul> <p>Modalidad 2. Examen final + actividades obligatorias.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El examen estará constituido por una parte de teoría y otra de problemas, debiendo tener en cada parte al menos un 4.0 para realizar la media. Este exámen supondrá el 80% de la asignatura.</li> <li>- Las prácticas del laboratorio supondrán una vez superado el examen con al menos 4.0 puntos, hasta 1 puntos (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 o un trabajo, a juicio del profesor).</li> <li>- Las actividades en grupos reducidos de resolución de problemas, se evaluarán en función del trabajo personal y el desarrollado dentro del grupo al que se encuentre incorporado. Supondrá el 10% de la nota final.</li> </ul>				
	<b>Distribución Horas Presenciales</b>	<b>Grupo Grande</b>	<b>Grupo Pequeño</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Lab. Informática</b>
	37,5		10		

**Bibliografía:**

- *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

### Horas de trabajo del alumno

Presencial			Estudio			AAD (especificar)	Otros Trabajos	Examen incluyendo preparación	TOTAL
Teoría	Problemas	Prácticas	Teoría	Problemas	Prácticas				
30		10	45	22	23	10			150

(AAD = Actividades Académicas Dirigidas)

CRONOGRAMA

(ver anexo 3)

## ANEXO 1

### *Competencias a adquirir por Bloques Temáticos*

La siguiente Tabla recoge las capacidades (columna primera) a adquirir por el estudiante en las distintas unidades temáticas (fila primera) de la asignatura. En cada una de las unidades temáticas se entienden incluidas todas las actividades derivadas de la docencia teórica, práctica y dirigida.

<b>Capacidad</b>	<b>Bloque 1</b>	<b>Bloque 2</b>	<b>Bloque 3</b>	<b>Bloque 4</b>
Conocimiento y comprensión de conceptos básicos				
Planificación del trabajo				
Análisis y discusión de bibliografía				
Análisis y discusión de datos				
Resolución de problemas				
Trabajo en equipo				
Compromiso ético y/o ambiental				
Destreza técnica				
Otras ...(*)				

(\*) P.e. Desarrollo de habilidades para la expresión en público de conocimientos



## Anexo 2

### *Relación de Actividades Académicas Dirigidas*

**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 1h horas y habrá 10 sesiones. Cada una de ellas constará de dos fases, de aproximadamente 15 minutos la primera y 45 minutos la segunda. Primero el profesor explicará las bases para la realización de ese tipo de ejercicios, en segundo lugar, los alumnos, divididos en pequeños grupos de no más de 5 componentes, resolverán uno o varios problemas relacionados con la unidades didácticas dadas en teorías, haciendo uso de los apuntes de clase o cualquier otro material de referencia. Serán los propios alumnos con la supervisión del profesor los que se corrijan entre los distintos grupos los ejercicios

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.

**ANEXO 3**

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

**Unidades temáticas:**

**Dedicación presencial en horas (incluye actividades dirigidas)**

Actividad	Semanas														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Clases de teoría	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Clases prácticas					2				2			2	2		2
Clases de problemas															
Actividades dirigidas	1	1	1	1		1	1	1		1	1			1	