

ASIGNATURA: FUNDAMENTOS DE CIENCIA DE MATERIALES

ESTUDIOS: INGENIERÍA INDUSTRIAL (ciclo 1º)

CÓDIGO: 41018

---

TIPO: TR	CURSO: 3º	CUATRIMESTRE: 1º y 2º
----------	-----------	-----------------------

CRÉDITOS (horas/semana): 7,5 (4)  
CRÉDITOS ECTS: 6,0 (2+2)  
PROFESOR: Dr. Salvador Borrós Gómez  
IDIOMA: Catalán (Castellano)

---

PREREQUISITOS: Química General, Cristalografía, Enlace y estructura de materia, Química Física I.

CONOCIMIENTOS PREVIOS: Estado sólido, difusión, diagramas de fase.

ASIGNATURAS QUE SE HAN DE CURSAR SIMULTANEAMENTE: Laboratorio Integrado.

#### DESCRIPCIÓN ASIGNATURA:

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.

#### OBJETIVOS ASIGNATURA:

1. El estudiante conseguirá comprender como la estructura y el tipo de enlaces químicos afectan a las propiedades de los materiales [1]
2. El estudiante comprenderá y usará la relación entre la estructura y las propiedades en la utilización, diseño y prevención de la fractura de los materiales. [1,3]
3. El estudiante poseerá un conocimiento suficiente de las propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas de los materiales y comprenderá porque un material es adecuado para una aplicación concreta. [3]
4. El estudiante adquirirá experiencia en la caracterización de las propiedades de los materiales, especialmente de las propiedades mecánicas[1,3]
5. El estudiante poseerá una descripción de las características específicas de los principales materiales metálicos, cerámicos y poliméricos, y de sus aplicaciones en la industria [3]

#### CONTENIDOS:

- 1.- El porque de la Ciencia de los Materiales

- 1.1. Definición de Material
- 1.2. Relación netre estructura y propiedades en los materiales.
- 1.3. El circulo de los materiales.
- 1.4. Ciclo de los materials 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 etacionario. 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. Resilencia: Definición y medida
- 8.- Comportamiento mecánico del material en servicio
  - 8.1. Fractura frágil
  - 8.2. Fractura dúctil .
  - 8.3. Fluencia térmica.
  - 8.4. Fatiga.
- 9.- Propiedades eléctricas
  - 9.1. Conductividad eléctrica
  - 9.2. Conductividad en materiales metálicos
  - 9.3. Conductividad en semiconductores.
  - 9.4. Polímeros conductores.
  - 9.5 Materiales superconductores
- 10.- Otras propiedades.
  - 10.1. Conductividad térmica.
  - 10.2. Propiedades magnéticas.
  - 10.3. Propiedades ópticas.
- 11.- Materiales metálicos I. Materiales férricos.

- 11.1. Diagrama Fe/C
- 11.2. Aceros.
- 11.3. Fundiciones.
- 12.- Materiales metálicos II. Materiales no férricos
  - 12.1. Aleaciones ligeras
  - 12.2. Aleaciones base aluminio.
  - 12.3. Aleaciones base cobre.
  - 12.4. Aleaciones base titanio.
  - 12.5. Aleaciones base níquel
- 13.- Materiales orgánicos poliméricos.
  - 13.1. Termoplásticos.
  - 13.2. Thermoestables.
  - 13.3. Elastomeros.
  - 13.4. Pinturas
- 14.- Materiales cerámicos.
- 15.- Corrosión y envejecimiento químico.
  - 15.1. Corrosión metálica
  - 15.2. Degradación de materiales poliméricos.
  - 15.3. Resistencia de los cerámicos a la corrosión.
- 16.- Reciclado

#### METODOLOGÍA:

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 estudiante deben realizar 8 prácticas de la lista adjunta durante un periodo de 4 semanas, dentro del marco del Laboratorio Integrado

- Crecimiento cristalino durante la solidificación
- Preparación materialográfica
- DSC y TGA como técnicas de caracterización de polímeros
- Fundamentos de microscopia 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 materials 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 web de la asignatura <http://cimat.iqs.edu> un examen tipo test de autoevaluación. Para seguir su evolución, los resultados son enviados automáticamente el profesor. Lo mismo sucede con el trabajo de las prácticas. No se asigna un trabajos específicos al alumno, aunque en cada capítulo se plantean una serie de preguntas que el alumno puede contestar al profesor a través del correo electrónico.

Las prácticas se deben presentar en público y se realizan informes escritos de 4 de ellas.

**EVALUACIÓN:**

- A. Al finalizar el primer semestre se realiza un examen parcial (20% de la nota final). Al acabar el curso se realiza el examen final que es obligatorio para aprobar la asignatura (70% de la nota final)
- B.
- C. Tests: Después de cada capítulo se coloca un test en la página web de la asignatura: <http://cimat.iqs.edu>. 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.
- D. Tarea en casa: No se asignan específicamente. El profesor propone en clase después de cada capítulo algunas preguntas específicas. El estudiante las puede comentar con sus compañeros y el profesor utilizando el forum on-line en la página web de la asignatura.
- E. 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.
- F. Se promueve la participación en clase, pero no tiene ninguna influencia en la nota final.
- G. Informes de prácticas: Los estudiantes deben presentar 4 informes correspondientes a su trabajo en el laboratorio. La puntuación se incluye en la nota de la asignatura de Laboratorio Integrado
- H. Presencia en el Laboratorio : La asistencia al Laboratorio es obligatoria.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS:****Objetivo 1:**

- 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. [C,D].

**Objetivo 2:**

- El estudiante demostrará capacidad de resolver “casos” en el examen final. [A].
- El estudiante demostrará capacidad de presentar sus ideas en público. [I]

**Objetivo 3:**

- El estudiante demostrará capacidad de resolver “casos” en el examen final. [A].

**Objetivo 4:**

- El estudiante demostrará capacidad para testar materiales en el laboratorio. [K,L].
- El estudiante demostrará capacidad de presentar sus ideas en público. [I]

**Objetivo 5:**

- El estudiante demostrará capacidad de resolver “casos” en el examen final. [A].
- El estudiante demostrará capacidad de entregar respuestas y compartir ideas electrónicamente.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

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.

Llaseras, 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)

PREPARADO POR: Dr. Salvador Borrós Gómez

FECHA DE LA ÚLTIMA REVISIÓN: Marzo 2004