

## METODOLOGÍA

### En el aula:

- Clases teóricas, apoyadas generalmente en transparencias, de las cuales los alumnos dispondrán de copias para un mejor seguimiento
- Resolución ACTIVA de problemas, estudio de casos
- En casos particulares se podrán realizar seminarios para tratar temas secundarios o complementarios a los fundamentales de la asignatura

### En el Laboratorio:

-Prácticas a realizar en el Laboratorio de prácticas del Área de Ciencia de los Materiales del Dpto. de Edafología y Geología. Los alumnos dispondrán previamente de un guión con la documentación necesaria para la realización de las prácticas. Tras la realización presencial de la práctica en el laboratorio, se deberá entregar, en **un plazo máximo de 15 días**, el informe correspondiente que será evaluado.

### Tutorías:

-Atención personalizada al alumno con el objetivo de complementar las actividades anteriores de carácter común: resolución de dudas, orientación, revisión de problemas, etc.

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Examen (70%) + Prácticas (10%) + Trabajo del alumno (20%)

El examen consistirá en una prueba escrita a realizar en convocatoria oficial, con cuestiones teóricas y prácticas. **Es necesario aprobar el examen para poder aprobar la asignatura.**

Las prácticas son necesarias para aprobar la asignatura, lo cual **implica la asistencia al laboratorio, la elaboración de los informes correspondientes y aprobarlos. Una vez superadas, se mantiene esa condición sin límite de tiempo.** Pueden aportar hasta un máximo del 10% de la calificación final del curso en que se superan y el siguiente.

En el apartado "Trabajo del alumno" se tendrán en cuenta: pruebas de evaluación, proyecto, tests de repaso, asistencia e interés mostrado en las clases, prácticas y tutorías, ...

Las **pruebas de evaluación** consistirán en problemas por bloques temáticos a entregar resueltos para su evaluación.

**Proyecto:** consiste en elaborar un trabajo a lo largo del cuatrimestre, individual o en grupo de dos, sobre estudio de casos o de ejemplos particulares que implique la aplicación combinada de los distintos conceptos tratados en la asignatura. Durante las tutorías se hará el seguimiento de la elaboración de los Proyectos.



PROFESORES RESPONSABLES: José Miguel Cáceres Alvarado  
María Hernández Molina (Laboratorio)

TFNO: 922-318631 Correo-e: [jmcacer@ull.es](mailto:jmcacer@ull.es)

El material didáctico está disponible en el Campus Virtual de la ULL:  
<http://www.campusvirtual.ull.es/>

Despacho: Lab. de CTM. Dpto. EDAFOLOGÍA Y GEOLOGÍA, Fac. BIOLOGÍA  
Despacho 11 de la ETS Náutica

TUTORÍAS: Martes y Jueves de 10 a 13h

## PRESENTACIÓN

Esta asignatura se plantea con el objetivo de dar a conocer los conceptos fundamentales de la Ciencia y Tecnología de los Materiales (CTM). Pretende que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para entender el comportamiento de los materiales, basados en el estudio de los cuatro ejes fundamentales de la Ciencia e Ingeniería de Materiales: estructura, propiedades (centradas en las mecánicas), procesado y aplicaciones, y de las relaciones entre ellos. Esto implica, así mismo, el aprendizaje de los aspectos más relevantes de los diferentes tipos de materiales: metales (férreos y no férreos), polímeros, cerámicos y compuestos

De esta manera, será posible un empleo apropiado de los materiales, entendiendo sus prestaciones y comportamiento en servicio, y, en definitiva, contar con los elementos de juicio necesarios para seleccionar el material más adecuado para cada aplicación.

Entre los objetivos mínimos a cubrir, al cursar la asignatura el alumno debe ser capaz de:

- Entender la estructura cristalina de los materiales, especialmente la de los metales
- Saber aplicar las propiedades mecánicas para caracterizar el comportamiento de los materiales cuando están sometidos a fuerzas o cargas externas.
- Interpretar un diagrama de fases
- Conocer las características básicas de las familias de materiales: metales, polímeros, cerámicos y compuestos.

**Conocimientos previos:** para cursar CTM se requieren conocimientos previos de carácter fundamental de física, química y matemáticas.

## **CONTENIDOS**

### **Tema 1. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales**

**Tema 2. Propiedades mecánicas.** Tensión y deformación. Deformación elástica. Módulo de Young. Coeficiente de Poisson. Deformación plástica. Límite de elasticidad. Dureza. Fractura. Resistencia y tenacidad. Ensayos de impacto. Fatiga. Fluencia

### **ESTRUCTURA DE LOS MATERIALES**

**Tema 3. Estructura atómica y enlace.** Reactividad y enlace atómico. Tipos de enlace atómico.

**Tema 4. Estructura cristalina.** Conceptos fundamentales: Simetría de traslación. Celda unidad. Sistemas cristalinos y Redes de Bravais. Principales estructuras cristalinas de los metales. Direcciones y planos cristalográficos. Notación de Miller

**Tema 5. Imperfecciones en sólidos.** Imperfecciones puntuales: vacantes. Movimiento atómico y difusión en sólidos. Aleaciones y soluciones sólidas. Imperfecciones lineales: dislocaciones.

### **CONTROL DE LA MICROESTRUCTURA Y DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES**

**Tema 6. Solidificación.** Nucleación homogénea y heterogénea. Radio crítico. Crecimiento. Tipos.

**Tema 7. Diagramas de fase – DF.** Conceptos básicos. Regla de las fases de Gibbs. Determinación experimental de los DF. Interpretación de los DF. Regla de la palanca. DF binarios: clasificación. Evolución microestructural.

**Tema 8. Diagrama hierro-carbono.** Fases, constituyentes y puntos singulares. Análisis de aleaciones particulares

**Tema 9. Transformaciones de fase y tratamientos térmicos en aleaciones hierro-carbono.** Cinética de las reacciones en estado sólido. Diagramas TTT. Aplicación a los aceros. Microestructuras relevantes. Tratamientos térmicos de los aceros: normalizado, recocido, temple, revenido.

### **MATERIALES PARA LA INGENIERÍA**

**Tema 10. Aleaciones férreas.** Clasificación. Aceros y Fundiciones. Propiedades y aplicaciones

**Tema 11. Aleaciones no férreas.** Aleaciones de cobre, de aluminio y otras aleaciones

**Tema 12. Polímeros.** Estructura y clasificación. Síntesis. Termoplásticos. Termoestables. Elastómeros. Adhesivos, pinturas y fibras

**Tema 13. Cerámicos y vidrios.** Estructura, procesado y aplicaciones. Vidrios y vitrocerámicos. Propiedades de los materiales cerámicos.

**Tema 14. Materiales compuestos.** Materiales compuestos reforzados con partículas. Materiales compuestos reforzados con fibras: tipos y factores que influyen. Características, procesado y aplicaciones.

### **BLOQUE IV. COMPORTAMIENTO EN SERVICIO**

**Tema 15. Deterioro de los materiales.** Corrosión y oxidación. Corrosión electroquímica de los metales Formas de corrosión. Protección contra la corrosión

**Tema 16. Consideraciones económicas y ambientales en Ciencia e Ingeniería de los Materiales.** Consideraciones económicas. El reciclado de los materiales.

### **PROGRAMA DE PRÁCTICAS**

- 1.- Ensayos no destructivos: ultrasonidos e inspección de soldaduras por rayos x.
- 2.- Propiedades mecánicas: ensayos de tracción.
- 3.- Propiedades mecánicas: ensayos de compresión y flexión.
- 4.- Propiedades mecánicas: ensayos de dureza.
- 5.- Corrosión de metales.
- 6.- Polímeros: síntesis y propiedades.
- 7.- Metalografía-microscopía.

### **BIBLIOGRAFÍA**

#### **Básica**

- Askeland, D.R. Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Paraninfo-Thomson 2001
- Callister, W.D. Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Reverté 1996
- Callister, W.D. Materials science and engineering: an introd. 7ª Ed., WILEY 2006
- Schackelford, J.F. Introducción a la Ciencia de Mat. para Ingenieros, Pearson, 2004
- Smith, W.F. Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Mat., McGraw-Hill, 2004

#### **Otra Bibliografía**

- De Saja Sáez, J.A y otros. Materiales: Estructura, Propiedades y Aplicaciones, Thompson, 2005.
- Sanjosé, J.M. y otros. Ingeniería de Materiales para Industria y Construcción. Mira Ed., 2004
- Anderson, J.C. y otros. Ciencia de los Materiales, Limusa, 1998
- Barroso, S., e Ibáñez, J. Introd. al Conocimiento d Mat., Cuad. de la UNED, 1996
- Sánchez-Marín, J.M. & Las Heras, J.M. Conocimiento d Mat., Ed.Donostiarra, 1982.
- Pero-Sanz Elorz, J.A. Ciencia de Materiales. Metalurgia física, Dossat, Madrid,1992.