

Guía docente

840159 - CIENMAT - Ciencia de los Materiales

Última modificación: 27/05/2016

Unidad responsable: Escuela Universitaria Politécnica de Mataró
Unidad que imparte: 840 - EUPMT - Escuela Universitaria Politécnica de Mataró.

Titulación: **Curso:** 2016 **Créditos ECTS:** 6.0
Idiomas: Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable:

Otros:

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. CEEM9: Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales. Saber diferenciar los materiales a través de sus propiedades y de los ensayos adecuados. Ser capaces de seleccionar el material adecuado para cada aplicación y proceso industrial.

Transversales:

2. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de tres horas semanales de clases presenciales en el aula y dos horas quincenales de prácticas de laboratorio. En el aula se irán alternando la exposición de los conceptos teóricos, la resolución de ejercicios y ejemplos de aplicación por parte del profesor, y ocasionalmente, la resolución colaborativa y exposición en la pizarra de algún ejercicio por parte de los estudiantes. En el laboratorio los estudiantes realizarán experimentos relacionados con los contenidos de la asignatura.

Los estudiantes deberán dedicar un tiempo adicional, no presencial, a la resolución de ejercicios, elaboración de informes de las prácticas de laboratorio y preparación de las pruebas escritas.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al acabar la asignatura el estudiante debe ser capaz de:

- Identificar y distinguir las estructuras cristalinas de los materiales más utilizados en ingeniería.
- Reconocer los tipos de defectos de las redes cristalinas, y explicar su influencia en las propiedades macroscópicas del material.
- Explicar las propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas de los materiales.
- Relacionar la tensión y la deformación en metales, cerámicas y polímeros.
- Interpretar los diagramas de fases de las aleaciones binarias más habituales.
- Calcular las proporciones de cada fase a partir del diagrama de fases.
- Relacionar la microestructura de un material con el tratamiento térmico a que ha sido sometido, y con sus propiedades.
- Relacionar las concentraciones de dopantes en un semiconductor con sus propiedades eléctricas.
- Comparar las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, polímeros y compuestos.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	40,0	26.67
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas actividades dirigidas	8,0	5.33
Horas grupo pequeño	12,0	8.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

1. Estructuras cristalinas. Defectos.

Descripción:

Enlace atómico: iónico, covalente, metálico y secundario. Distancia de enlace. Energía de enlace. Número de coordinación. Sistemas cristalinos. Celda unidad. Redes de Bravais. Estructuras de metales: cúbica centrada en el cuerpo, cúbica centrada en las caras, hexagonal compacta. Estructuras de cerámicas: cloruro de cesio, cloruro de sodio, fluorita, cristobalita, corindón, grafito, futbolano. Estructuras de polímeros: polietileno. Estructuras de semiconductores: silicio, arseniuro de galio. Posiciones y direcciones en la red cristalina. Índices de Miller. Índices de Miller-Bravais. Difracción de rayos X. Aleaciones. Reglas de Hume-Rothery. Defectos puntuales: vacante, átomo intersticial, defecto Schottky, defecto Frenkel. Defectos lineales: dislocación de arista, helicoidal y mixta. Vector de Burgers. Defectos de superficie. Materiales policristalinos. Defectos de volumen. Vidrios metálicos. Difusión. Energía de activación. Ecuación de Arrhenius. Producción térmica de defectos puntuales. Dilatación por aparición de vacantes. Leyes de Fick. Variación del coeficiente de difusión con la temperatura. Difusión estacionaria. Difusión superficial e intergranular.

Actividades vinculadas:

Resolución de ejercicios.
Primera prueba parcial.

Dedicación: 32h

Grupo grande/Teoría: 10h
Aprendizaje autónomo: 22h

2. Propiedades mecánicas de los materiales.

Descripción:

Tensión y deformación en metales. Ensayo de tracción. Deformación elástica y plástica. Recuperación elástica. Límite elástico. Módulo de Young. Resistencia máxima a la tracción. Ductilidad. Tenacidad. Ley de Hooke. Coeficiente de Poisson. Cizallamiento.

Tensión y deformación en cerámicas y vidrios. Módulo de ruptura. Modelo de grietas de Griffith.

Tensión y deformación en polímeros. Efecto de la temperatura y de la humedad.

Deformación a escala microscópica. Sistemas de deslizamiento.

Dureza. Escalas de Brinell y Rockwell.

Fluencia. Dependencia con la tensión y con la temperatura. Relajación de tensiones.

Viscosidad. Líquidos superenfriados. Vidrios. Vidrio templado. Vulcanización. Elastómeros.

Energía de impacto. Ensayo de Charpy. Fractura dúctil y frágil. Temperatura de transición dúctil-frágil. Tenacidad de fractura.

Fatiga. Resistencia a la fatiga. Crecimiento de las grietas. Factor de concentración de tensiones. Fatiga estática.

Ensayos no destructivos. Radiografía. Ultrasonidos.

Actividades vinculadas:

Resolución de ejercicios.

Primera prueba parcial.

Prácticas de laboratorio 1 y 2.

Dedicación: 46h

Grupo grande/Teoría: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Actividades dirigidas: 4h

Aprendizaje autónomo: 26h

3. Diagramas de fases.

Descripción:

Regla de las fases de Gibbs.

Diagrama de un componente.

Diagrama binario. Solubilidad total. Microestructuras características.

Diagrama eutéctico. Insolubilidad total. Solubilidad parcial.

Diagrama eutectoide. Ferrita-cementita y ferrita-grafito.

Diagrama peritético. Fusión congruente e incongruente.

Regla de la palanca.

Microestructuras en enfriamiento lento. Hierro colado. Acero.

Actividades vinculadas:

Resolución de ejercicios.

Segunda prueba parcial.

Prácticas de laboratorio 3 y 4.

Dedicación: 24h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 14h

4. Propiedades térmicas.

Descripción:

Capacidad calorífica. Calor específico a presión constante y a volumen constante.

Dilatación térmica. Coeficiente de dilatación lineal.

Conductividad térmica. Ley de Fourier.

Choque térmico.

Fases de solidificación: nucleación y crecimiento.

Enfriamiento del acero. Transformaciones martensíticas. Revenido: martempering y austempering.

Templado y dureza. Ensayo Jominy. Endurecimiento por precipitación y por acritud. Recocido. Temperatura de recrystalización.

Cristalización de vitrocerámica. Sinterización.

Actividades vinculadas:

Resolución de ejercicios.

Segunda prueba parcial.

Práctica de laboratorio 5.

Dedicación: 22h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 14h

5. Propiedades eléctricas. Semiconductores.

Descripción:

Conductividad eléctrica. Ley de Ohm. Resistencia y resistividad. Variación con la temperatura y con la composición de una aleación.

Bandas de energía: valencia y conducción. Nivel de Fermi.

Termopares.

Superconductores.

Aislantes. Permitividad dieléctrica.

Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Electrones y huecos. Dopantes p y n.

Dispositivos semiconductores.

Actividades vinculadas:

Resolución de ejercicios.

Segunda prueba parcial.

Práctica de laboratorio 6.

Dedicación: 26h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Actividades dirigidas: 4h

Aprendizaje autónomo: 14h

ACTIVIDADES

PRIMER EXAMEN PARCIAL

Dedicación: 26h

Grupo grande/Teoría: 2h

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 23h



SEGUNDO EXAMEN PARCIAL

Dedicación: 26h

Grupo grande/Teoría: 2h

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 23h

RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS

Dedicación: 41h

Grupo grande/Teoría: 15h

Actividades dirigidas: 6h

Aprendizaje autónomo: 20h

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Dedicación: 36h

Grupo pequeño/Laboratorio: 12h

Aprendizaje autónomo: 24h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final será la media ponderada de las calificaciones de las actividades evaluables:

Primera prueba parcial: 40%

Segunda prueba parcial: 40%

Prácticas de laboratorio: 20% (3.3% cada una de las 6 prácticas).

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Habrà una primera prueba parcial a mitad de curso, correspondiente a los temas 1 y 2, y una segunda prueba parcial a final de curso, correspondiente a los temas 3, 4 y 5.

El mismo día de la segunda prueba parcial, una vez terminada ésta, se hará una recuperación de la primera.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Callister, W.D. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales. 1a. edición. Barcelona: Reverté, 2007. ISBN 9788429172539 - 9788429172546.
- Shackelford, J.F. Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros. 6a. edición. Madrid: Pearson - Prentice Hall, 2008. ISBN 9788420544519.
- Smith, W.F., Hashemi, J. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. 4a. edición. Madrid: McGraw-Hill, 2006. ISBN 9701056388.

Complementaria:

- Askeland, D. Ciencia e ingeniería de los materiales. Madrid: Thomson - Paraninfo, 2001. ISBN 8497320166.
- Gil, F.J. Materiales en ingeniería. Problemas resueltos. Barcelona: UPC, 2000.
- Cembrero, J. Ciencia y tecnología de materiales. Problemas y cuestiones. Madrid: Pearson - Prentice Hall, 2005. ISBN 9788420542492.
- Mangonon, P.L. Ciencia de materiales. Selección y diseño. Madrid: Pearson - Prentice Hall, 2002. ISBN 9789702600275.
- Ashby, M., Jones, D.R.H. Materiales para ingeniería. 1a. edición. Barcelona: Reverté, 2010. ISBN 9788429172553 - 9788429172560.