Guía docente
320007 - CTM - Ciencia y Tecnología de los Materiales

Última modificación: 19/04/2023

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa
Unidad que imparte: 702 - CEM - Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales.

Titulación:
GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍA Y DISEÑO TEXTIL (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: FARAYDE MATTA FAKHOURI

Primer quadrimestre:
DAVID ARENCON OSUNA - Grup: 11

Otros:
Primer quadrimestre:
DAVID ARENCON OSUNA - Grup: 11
M. DEL PILAR CASAS CARNE - Grup: 11, Grup: 12, Grup: 13, Grup: 14
VICENTE MARQUES CIFRE - Grup: 12
FARAYDE MATTA FAKHOURI - Grup: 11, Grup: 12, Grup: 13, Grup: 14
KHALIL TAFZI EL HADRI - Grup: 11

CAPACIDADES PREVIAS

Se considera muy conveniente haber aprobado la Química y/o Física del primer cuatrimestre para poder cursar la asignatura de Ciencia y Tecnología de los Materiales con un máximo aprovechamiento.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CED10-DIDP. Conocimientos de los principios de ciencia y tecnología de materiales para la selección de los materiales y sus procesos, y su repercusión en el diseño, rediseño y desarrollo de los productos. (Módulo común a la rama industrial).
CE09-INDUS. Conocimiento 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. (Módulo común a a la rama industrial)

Transversales:
CT03 N2. Comunicación eficaz oral y escrita - Nivel 2Utilizar estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La docencia de la asignatura se estructura en:

i) Clases en grupos grandes
En estas clases se desarrollan los contenidos teóricos. Se utiliza el modelo expositivo que el profesor crea conveniente para alcanzar los objetivos fijados.

ii) Clases en grupos medianos
En estas clases se aplican los conocimientos teóricos explicados en clase de teoría o adquiridos por el estudiante en su aprendizaje autónomo a la resolución de problemas y casos prácticos.

iii) Clases en grupos pequeños.
En estas clases se realizarán las prácticas de laboratorio del Dpt. de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica, donde el estudiante toma contacto con la metodología experimental.

La plataforma virtual ATENEA se utilizará como herramienta de soporte en los tres tipos de grupos descritos con anterioridad. Se podrá utilizar como transmisor:

PROFESORADO - ALUMNADO
a)Información y programación de actividades.
b)Material de soporte.
c)Evaluaciones de las actividades programadas.

ALUMNADO - PROFESORADO
a)Entrega de las actividades en función de las pautas programadas.
b)Preguntas, comentarios y sugerencias relacionadas con el contenido de la asignatura y su aprendizaje.
c)Utilización del Fórum como lugar de información, debate, etc. para asuntos relacionados con el desarrollo del aprendizaje.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Proporcionar los conceptos básicos de la Ciencia de los Materiales y su terminología, fomentando la expresión formal correcta y el interés por los aspectos que se tratan en la asignatura.
- Introducir al alumno los diferentes tipos de materiales de aplicación a la ingeniería, a partir del conocimiento de su composición, estructura y propiedades. Asimismo, introducir los conceptos fundamentales relativos al comportamiento en servicio, durabilidad y reciclaje de los materiales.
- Introducir al estudiante los mecanismos que permiten modificar la estructura de los materiales, con o sin modificación de su composición química, y establecer relaciones entre la estructura y las propiedades, que en ocasiones se pueden determinar de forma empírica mediante diferentes ensayos o pruebas que proporcionan información comparativa sobre la respuesta que presentan ante diferentes acciones.
- Considerar criterios de selección de materiales en base a su respuesta o a sus características e introducir los diferentes procesos industriales de transformación de materiales para la elaboración de componentes finales.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas grupo mediano	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA CIÉNCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES

Descripción:
-Principios fundamentales
-Evolución histórica
-Propiedades y estructura
-Clasificación de materiales

Actividades vinculadas:
Actividad 1.

Dedicación: 5h
Grupo grande/Teoría: 2h
Aprendizaje autónomo: 3h

TEMA 2: ESTRUCTURAS DE LOS SÓLIDOS CRISTALINOS

Descripción:
-Concepto de celda unidad
-Estructuras cristalinas más comunes de metales puros: BCC, FCC, HCP
-Direcciones y planos cristalográficos: densidades atómicas lineales y superficiales
-Densidad y factor de empaquetamiento atómico
-Polimorfismo

Actividades vinculadas:
Actividades 1, 2, 4 y 5.

Dedicación: 16h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 10h

TEMA 3: SOLIDIFICACIÓN, DEFECTOS CRISTALINOS Y DIFUSIÓN EN SÓLIDOS

Descripción:
-Nucleación y crecimiento cristalino
-Defectos cristalinos: puntuales, lineales, superficiales y volumétricos
-Difusión en estado estacionario y no estacionario

Actividades vinculadas:
Actividades 1, 2, 3, 4 y 5.

Dedicación: 16h
Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Aprendizaje autónomo: 10h

TEMA 4: PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES

Descripción:
-Tensión y deformación
-Isotropía/anisotropía mecánica
-Elasticidad y plasticidad
-Módulo de Young, coeficiente de Poisson, límite elástico, resistencia máxima, deformación a rotura, resiliencia, tenacidad
-Mecanismos de deformación plástica en metales
-Endurecimiento de metales
-Termofluencia
-Fractura
-Fatiga

Actividades vinculadas:
Actividades 1, 2, 3, 4 y 5.

Dedicación: 17h
Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 10h

TEMA 5: DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO DE FASES

Descripción:
-Definición de fase. Regla de fases de Gibbs
-Soluciones sólidas
-Reglas de análisis en diagramas de fase binarios
-Diagramas de fase binarios: tipo I, II, III, IV
-Transformaciones invariantes: eutéctica, eutectoide, peritéctica

Actividades vinculadas:
Actividades 1, 2, 3, 4 y 5.

Dedicación: 16h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 10h

TEMA 6: ALEACIONES METÁLICAS

Descripción:
-Aleaciones férricas: aceros y fundiciones
-Microestructuras en situaciones de no equilibrio en aleaciones férricas. Principales tratamientos térmicos
-Aleaciones no férricas
-Tecnologías de transformación de aleaciones metálicas

Actividades vinculadas:
Actividades 1, 2, 3, 4 y 5.

Dedicación: 17h
Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 10h

TEMA 7: CERÁMICAS Y VIDRIOS

Descripción:
-Principales características de vidrios, cerámicas tradicionales y cerámicas de altas prestaciones
-Estructura de vidrios, cerámicas tradicionales y cerámicas de altas prestaciones
-Tecnologías de transformación de vidrios, cerámicas tradicionales y cerámicas de altas prestaciones

Actividades vinculadas:
Actividades 1, 2, 3, 4 y 5.

Dedicación: 15h 40m
Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Aprendizaje autónomo: 9h 40m

TEMA 8: MATERIALES PLÁSTICOS

Descripción:
-Procesos de polimerización
-Masa molecular promedio de polímeros
-Ramificación, isomería y copolimerización
-Plásticos termoplásticos, termoestables y elastómeros
-Plásticos amorfos y semicristalinos
-Tecnología de transformación de plásticos termoplásticos

Actividades vinculadas:
Actividades 1, 2, 3, 4 y 5.

Dedicación: 16h
Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Aprendizaje autónomo: 10h

TEMA 9: MATERIALES COMPUESTOS

Descripción:
-Matriz y refuerzo
-Clasificación de materiales compuestos en función de la matriz: poliméricos, metálicos y cerámicos
-Clasificación de materiales compuestos en función del refuerzo: partículas, fibras, estructurales
-Modelos predictivos de algunas propiedades físicas
-Tecnologías de transformación de materiales compuestos

Actividades vinculadas:
Actividades 1, 2, 3, 4 y 5.

Dedicación: 14h 50m
Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Aprendizaje autónomo: 8h 50m

ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 1: CLASES DE TEORÍA

Descripción:
Exposición de los contenidos de la asignatura siguiendo un modelo de clase expositiva participativa.

Objetivos específicos:
Al finalizar cada una de las sesiones teóricas, el estudiante ha de ser capaz de alcanzar y consolidar los conocimientos de la Ciencia y Tecnología de Materiales necesarios para el seguimiento de la asignatura.

Material:
Bibliografia básica i específica.
Apuntes del profesorado (Atenea).

Entregable:
Esta actividad se evalúa, conjuntamente con la actividad 2, con la realización de dos pruebas escritas: EXAMEN PARCIAL (actividad 4) y FINAL (actividad 5) siguiendo el calendario de exámenes de la ESEIAAT.

Dedicación: 69h
Grupo grande/Teoría: 24h
Aprendizaje autónomo: 45h

ACTIVITAT 2: CLASES DE PROBLEMAS

Descripción:
De cada uno de los contenidos el profesor entrega al alumnado una serie de cuestiones, ejercicios y problemas que debe resolver. En el aula se hace un seguimiento del trabajo que realiza el estudiante/a, solucionando las dudas que le puedan haber surgido y discutiendo las diversas aproximaciones o soluciones del ejercicio o problema planteado.

Objetivos específicos:
Al finalizar estas sesiones, el alumno/a debe ser capaz de aplicar los conocimientos teóricos de la materia en la aplicación de caso prácticos. También, y desde el punto de vista de la metodología de resolución de problemas, el alumno/a ha de ser capaz de:
-Analizar el problema: Entender el enunciado. Responder preguntas del tipo 'cuáles son los datos de los que dispongo? 'qué demanda el problema?
-Desarrollar un plan para resolver el problema: Considerar los posibles caminos según la información proporcionada y lo que se demanda. Determinar los principios y las relaciones que unen los datos proporcionados con la incógnita.
-Resolver el problema: Saber utilizar la información conocida, las ecuaciones y las relaciones para aislar la/s incógnita/s. Seguir las reglas, instrucciones y convenciones sobre signos, unidades y cifras significativas.
-Comprobar la solución: ver si la respuesta es lógica y razonable. Verificar si son correctas tanto las unidades como el número de cifras significativas.

Material:
Bibliografia básica y específica.
Apuntes del profesorado (Atenea).

Entregable:
Esta actividad se evalúa, conjuntamente con la actividad 1, con la realización de dos pruebas escritas: EXAMEN PARCIAL (actividad 4) y FINAL (actividad 5) siguiendo el calendario de exámenes de la ESEIAAT.

Dedicación: 37h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 15h
Aprendizaje autónomo: 22h 30m

ACTIVITAT 3: PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Descripción:
Realización de prácticas de laboratorio del Dpt. de Ciencia de los Materiales ació de pràctiques de laboratori del Dpt. de Ciència de Materials i Enginyeria Metal.lúrgica.

Cada práctica consta de tres partes: preparación por parte del alumno de la práctica según el guión determinado, ejecución y entrega de informe final o cuestionario.

Objetivos específicos:
Al finalizar esta actividad, el estudiante ha de ser capaz de:
-Adquirir destreza experimental.
-Saber describir las actividades realizadas.
-Saber tratar los datos experimentales y extraer conclusiones.
-Aprendrer a elaborar informes de los trabajos experimentales de carácter científico-técnico.

Material:
Todo el material necesario para la realización de la parte experimental en el laboratorio.
Guión detallado con el modelo de informe que el alumno tendrá que entregar al profesor al final de cada práctica.
Apunts dels temes relacionats amb les pràctiques a ATENEA.

Entregable:
Informe o cuestionario presentado por el alumno en la fecha indicada por el profesorado.

Dedicación: 37h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 15h
Aprendizaje autónomo: 22h 30m

ACTIVITAT 4: EXAMER 1R PARCIAL

Descripción:
Desarrollo del examen del primer parcial de la asignatura.

Objetivos específicos:
Desarrollar los conocimientos adquiridos en las sesiones teóricas, problemas y prácticas de laboratorio, mostrando el nivel alcanzado.

Entregable:
Examen resuelto del pliego de hojas entregado al inicio de la prueba.
Esta actividad se evalúa como parte del elemento NP1 de la evaluación global de la asignatura.

Dedicación: 3h
Grupo grande/Teoría: 3h

ACTIVITAT 5: EXAMEN 2n PARCIAL

Descripción:
Desarrollo del examen final de la asignatura.

Objetivos específicos:
Desarrollar los conocimientos adquiridos en las sesiones teóricas, problemas y prácticas de laboratorio, mostrando el nivel alcanzado.

Entregable:
Examen resuelto del pliego de hojas entregado al inicio de la prueba.
Esta actividad se evalúa como parte del elemento NP2 de la evaluación global de la asignatura.

Dedicación: 3h
Grupo grande/Teoría: 3h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

-NP1: Nota del primer examen parcial.
-NP2: Nota del segundo examen parcial.
-NPL: Nota de las prácticas de laboratorio.

La nota global se obtiene a partir de la siguiente expresión:

Nota global = 0.425 NP1 + 0.425 NP2 + 0.15 NPL

Los alumnos que lo deseen, tendran la oportunidad en la convocatoria de examen de segundo parcial (junio), realizar un examen final (NFIN) de totdo el temario de la asignatura. Este examen final contendrá el temario del primer parcial a recuperar (NPR1) y el temario del segundo parcial (NP2). Si NPR1 es inferior a NP1, se mantendrá la nota de NP1 para el cómputo de la nota global. Para estos alumnos, la nota global se obtiene de la siguiente expresión:

Nota global = 0.425 NPR1 + 0.425NP2 + 0.15 NPL

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. El método de evaluación de la nota NPL se comunicará a los alumnos a través del portal Atenea a principio de curso.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Callister, William D.; Rethwisch, David G. Ciencia e ingeniería de materiales [en línea]. 2a ed. Barcelona: Reverté, 2018 [Consulta: 08/03/2023]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=9589. ISBN 9788429195491.
- Shackelford, J. F. Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros [en línea]. 7ª ed. Madrid: Pearson Educación, 2010 [Consulta: 09/05/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1258. ISBN 9788483229606.
- Askeland, D.R. Ciencia e ingenieria de los materiales. Madrid: International Thomson Editores, 2001. ISBN 8497320166.

Complementaria:
- Gil, F.J.; Cabrera, J.M.; Maspoch M.Ll. Materiales en ingeniería: problemas resueltos. 2ª ed. Barcelona: Edicions UPC, 2002. ISBN 9701507746.
- Barroso Herrero, S; Gil Bercero, J.R. Construcción e interpretación de diagramas de fase binarios. Madrid: UNED, 2004.
- Smith, W.F. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales [en línea]. 5ª ed. México: McGraw-Hill, 2014 [Consulta: 09/05/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5732.
- Saja Saez, J.A. de; Rodríguez Pérez, M.Á.; Rodríguez Méndez, M.L. Materiales: estructura, propiedades y aplicaciones. Madrid: Thomson Paraninfo, 2005. ISBN 8497323467.
- Casanovas, J.; Alemán, C. Introducción a la ciencia de los materiales. Barcelona: Cálamo Producciones Editoriales, 2002. ISBN 8495860112.
- Barroso, Segundo; Ibáñez, Joaquín. Introducción al conocimiento de materiales [en línea]. Madrid: UNED, 2014 [Consulta: 18/04/2023]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3219230. ISBN 8436268598.
- John, V.B. Ingeniería de materiales. [Wilmington]: Addison-Wesley Iberoamericana, 1994. ISBN 0201601451.