

Guía docente

320053 - CEM - Ciencia e Ingeniería de Materiales

Última modificación: 11/04/2025

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa

Unidad que imparte: 712 - EM - Departamento de Ingeniería Mecánica.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2025

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: Condal Margarit, Jordi
Alvarez Del Castillo, Javier

Otros: Marin Sierra, Jose

CAPACIDADES PREVIAS

Esta Asignatura está vinculada a las materias de Ciencia y Tecnología de los Materiales, a las de Resistencia de Materiales y a las de Tecnología de Fabricación.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

3. MEC: Conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales

Transversales:

1. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

2. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.
- Sesiones presenciales de resolución de casos prácticos y problemas específicos
- Trabajo autónomo de estudio personal
- Trabajo cooperativo para la elaboración de trabajo: búsqueda de información, selección de contenidos, estructura, exposición, etc.
- Actividades dirigidas orientadas al buen desarrollo del trabajo autónomo y cooperativo.
- Sesiones de tutoría y consulta de dudas surgidas durante el estudio y resolución de ejercicios
- Sesiones de exposición oral y discusión sobre actividades y trabajo.

En las sesiones de exposición de los contenidos el profesorado introducirá las bases teóricas de la materia, conceptos, métodos y resultados ilustrándolos con ejemplos convenientes para facilitar su comprensión. El objetivo fundamental de las sesiones teóricas, es la adquisición de los conocimientos fundamentales de la asignatura que después se utilizarán en las clases de problemas y en las sesiones de laboratorio.

Las sesiones de trabajo práctico en el aula serán de tres tipos:

- a) Sesiones en que el profesorado guiará al estudiante en la búsqueda de información, análisis de datos y resolución de problemas aplicando técnicas, conceptos y resultados teóricos.
- b) Sesiones de presentación de trabajos realizados en grupos por parte de los estudiantes.
- c) Sesiones de evaluación individual y/o en grupo.

Las clases de problemas de aplicación constituyen un complemento a las clases teóricas y permite desarrollar la capacidad crítica y la práctica para resolver, de forma autónoma, otros problemas. En estas sesiones se propondrá la realización de proyecto o problemas que recojan, tanto como sea posible la complejidad de la asignatura y la conexión como sea posible, la complejidad de la asignatura y la conexión de ésta con la actividad profesional. Se fomentará la resolución cooperativa.

Los estudiantes, de forma autónoma habrán de estudiar por tal de asimilar los conceptos, resolver ejercicios propuestos, ya sea manualmente o con ayuda del ordenador.

Los estudiantes, en grupos de 4-5 miembros, elaborarán el trabajo en grupos que presentaran públicamente en sesiones de aplicación. El soporte de la exposición puede ser presentado en PowerPoint, presentación flash, web, o un soporte fijo (póster). Se dará una copia del trabajo, del tipo de informe, que recogerá la evolución del trabajo del grupo, la búsqueda de información realizada y los resultados obtenidos en forma de informe.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Proporcionar a los alumnos conocimientos avanzados sobre la estructura propiedades y métodos de transformación de los principales materiales de aplicación industrial. Comprender las prestaciones tecnológicas, las técnicas de optimización de los diferentes materiales y los tratamientos y procesos necesarios para modificar sus propiedades.

Adoptar criterios adecuados de selección de los materiales y de los métodos de transformación que se debería considerar en función de su aplicación futura. Conocer los principales métodos de ensayo de materiales y técnicas más habituales de inspección y control, así como los defectos más comunes que podemos presentar los componentes elaborados y su influencia en las propiedades finales o en la repuesta en servicio.

Transmitir la importancia de los componentes y del buen uso de los materiales, ser capaces de reconocer sus problemas y hacerse el tratamiento adecuado. Seleccionar los procesos más eficientes de transformación de materiales desde el punto de vista medioambiental.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

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

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

TEMA 1: TECNOLOGÍA Y TRATAMIENTOS DE LOS MATERIALES METÁLICOS FÉRRICOS

Descripción:

- 1.1. Introducción a la Tecnología de los Materiales Metálicos: Notas históricas de la Tecnología de los Materiales; Importancia económica de los materiales y sus aplicaciones. Clasificación de las aleaciones metálicas férricas: Los aceros. Diagrama ferro-carbono (Fe-Fe₃C); Elementos de aleaciones y su influencia. Constituyentes microscópicos. Propiedades.
- 1.2. Tratamientos Térmicos de los aleaciones férricas: Clasificación general de los tratamientos térmicos; Tratamientos térmicos de los aceros y de los hierros colado; tremp y penetración del tremp. Ensayo Jominy. Efectos de los tratamientos sobre la microestructura. Transformaciones isotérmicas y con enfriamiento continuo. Problemas. Consideraciones medioambientales: residuos y reciclaje.
- 1.3. Tratamiento de Superficies de Componentes Metálicas: limpieza de superficies; Procesos de recubrimiento; Tratamientos superficiales; Consideraciones medioambientales: residuos y reciclaje.

Actividades vinculadas:

- Práctica de Metalografía I: A partir de la utilización de técnicas de microscopia óptica, electrónica y de otros recursos pedagógicos, se observan las microestructuras de diferentes muestras metálicas correspondientes a materiales básicos, en condiciones de diferentes muestras de otros recursos pedagógicos, se observaran las microestructuras de las diferentes muestras metálicas que corresponden a materiales básicos en condiciones de equilibrio, analizando los aspectos morfológicos más destacados, para relacionarlo con las propiedades esperadas. Se revisaran los principales conceptos metalúrgicos y se propondrán ejemplos singulares de microestructuras que los alumnos habrán de identificar relacionándolos con las propiedades resultantes.

Dedicación: 20h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 10h

TEMA 2: TECNOLOGÍA Y TRATAMIENTOS DE LOS MATERIALES METÁLICOS NO FÉRRICAS

Descripción:

- 2.1. El aluminio y sus aleaciones: obtención; propiedades y características; Principales aleaciones: tratamientos térmicos de las aleaciones de aluminio; aplicaciones.
- 2.2. El titanio y sus aleaciones: obtención; propiedades y características; Principales aleaciones de titanio: Tratamiento térmico de las aleaciones de titanio; Aplicaciones.
- 2.3. Otras aleaciones metálicas: Magnesio, cobre, zinc, Berilio, Níquel y cobalto; Metales refractarios y Metales preciosos. Propiedades y características; Aplicaciones.
- 2.4. Superaleaciones: Microestructuras; Propiedades; Tratamientos térmicos; Aplicaciones.

Actividades vinculadas:

Práctica de Metalografía II. Utilizando técnicas de microscopia óptica y electrónica y de otros recursos pedagógicos se observará la microestructura de diferentes muestras de metales con diferentes tipos de procesado analizando los aspectos morfológicos más destacados. Por tanto, dados ciertos diagramas de fases y las microestructuras resultantes, los alumnos habrán de deducir el proceso que ha sufrido la aleación relacionando las fases observadas con el tratamiento térmico sufrido por la pieza y deduciendo las propiedades finales.

Dedicación: 23h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 14h

TEMA 3: PROCESADOS DE LOS MATERIALES Y COMPONENTES METÁLICOS: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES

Descripción:

- 3.1. Fusión y moldeo: etapas de proceso, solidificación de metales y aleajes, moldes permanentes y no permanentes.
- 3.2. Conformado por deformación plástica. Mecanismos de endurecimiento y reblandecimiento. Efecto de la temperatura. Adecuación de las aleaciones conformadas por deformaciones plásticas
- 3.3. Pulvimetalurgia: Obtención y caracterización de polvo metálico compactación y sintetización, técnicas avanzadas en pulvimetalurgia
- 3.4. Problemas más habituales en los procesos de conformado de materiales metálicos
- 3.5. Consideraciones medioambientales: residuos y reciclaje

Actividades vinculadas:

Tratamientos térmicos. En esta práctica se verán los efectos de los diferentes tratamientos térmicos sencillos que tienen sobre las propiedades, fundamentalmente mecánicas de los materiales por eso se partirá de probetas metálicas y/o plásticos y/o cerámicos que se verán sometidos a diferentes tratamientos térmicos evaluando y comprobando las propiedades de las piezas antes y después del proceso.

Dedicación: 21h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 13h

TEMA 4: MATERIALES POLIMÉRICOS, PROPIEDADES Y PROCESOS DE FABRICACIÓN Y PROCESADO

Descripción:

- 4.1 Materiales poliméricos: Generalidades y clasificación; Polímeros técnicos y de altas prestaciones; Tratamientos de los polímeros.
- 4.2 Procesos de conformado de polímeros: Parámetros y variables de la extrusión, procesos de transporte, plastificación mezcla i defectos.
- 4.3 La Inyección, el ciclo, parámetros y variables del proceso, moldes y matrices; procesos relacionados con la inyección.
- 4.4 Otros procesos de conformado: termoconformado, emmoldamient rotacional. Procesos especiales.

Actividades vinculadas:

Práctica de Inyección. En esta práctica, que se realiza en el Centre Catalán del Plàstic, los alumnos realizaran piezas de plástico por el método de inyección con una máquina de tipo comercial. A la vez se analizará los efectos de las principales variables del proceso con la presión de inyección, las temperaturas o la velocidad sobre la cualidad final de las piezas.

Dedicación: 28h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 18h

TEMA 5: MATERIALES CERÁMICOS Y VIDRIOS, PROPIEDADES Y PROCESOS DE FABRICACIÓN Y PROCESADO

Descripción:

- 5.1 Materiales cerámicos: Cerámicos tradicionales; Cerámicos tecnológicos; Procesos de conformado.
- 5.2 Vidrios: Generalidades, materias primas y preparación de vidrios; Procesos de conformado; Tratamientos térmicos. Defectos.
- 5.3 Tratamientos térmicos y defectos en cerámicos y vidrios.
- 5.4 Consideraciones medioambientales: residuos y reciclaje

Dedicación: 11h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Aprendizaje autónomo: 7h

TEMA 6: MATERIALES COMPUESTOS, TÉCNICAS DE CONFORMADO y SUS INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES

Descripción:

6.1. Componentes de un material compuesto. Matriz, refuerzo e interficie. Clasificación de los materiales compuestos. Efectos de tipos, forma y contenido del refuerzo. Partículas y fibras. Adhesivos matriz-refuerzo. Propiedades mecánicas térmicas y químicas. Nanocompuestos. Fundamentos y aplicaciones.

6.2. Materiales compuestos con matrices metálicas, metal-metal y cermets. Materiales compuestos con matriz cerámica. Procesos especiales de conformados. Aplicaciones. Materiales compuestos con matriz polimérica. Técnicas de conformado. Consideraciones medioambientales: Impacto ambiental y reciclado.

Dedicación: 17h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 11h

TEMA 7: COMPORTAMIENTO EN SERVICIO Y FRACTURA DE COMPONENTES. TRIBOLOGIA, CONTROL DE DEFECTOS Y CORROSIÓN

Descripción:

7.1. Comportamiento en servicio: Técnicas y procesos de unión entre materiales.

7.2. Fluencia y fatiga de materiales en servicio; caracterización mecánica y aspectos microestructurales

7.3. Introducción a la mecánica de la fractura.

7.4. Corrosión en metales; resistencia química en polímeros; SCC; degradación de materiales cerámicos.

7.5. Introducción al análisis de defectos Ensayos destructivos y no destructivos; Determinación de defectos superficiales e internos.

7.6. Tribología; fricción y prevención del desgaste.

Actividades vinculadas:

Corrosión I: Se aplicaran los criterios de electrólisis de vía húmeda en que se realizan las transferencias químicas para el paso de corriente. El objetivo es comprobar la influencia de los factores indicados por la ley de Faraday a los recubrimientos de níquel efectuados en componentes metálicos de diferente naturaleza (substratos).

Corrosión II: Se observará el comportamiento de diferentes tipos de material, o de diferentes zonas de un mismo componente, en un entorno corrosivo. También se establecerá una ordenación de materiales metálicos, en base a sus nobles química, a partir de su respuesta en un entorno salino. También se analizará el envejecimiento y el cambio de propiedades asociada por diferentes muestras poliméricas sometidas al envejecimiento ambiental y/o acelerante.

Dedicación: 30h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 17h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- 1er examen, peso: 45 %
- 2on examen, peso: 45 %
- Prácticas de laboratorio -Trabajo presentado: 10 %

NOTA:

En esta asignatura se dispondrá de un sistema de reconducción de resultados poco satisfactorios. Los resultados inferiores a 5.0 en la primera evaluación pueden ser reconducidos en la segunda evaluación. Durante la realización de la segunda evaluación los alumnos con resultados inferiores a 5.0 en la primera evaluación realizarán una prueba para poder reconducir la nota obtenida de la primera evaluación. La nota obtenida mediante la prueba de reconducción no podrá ser superior a 5.0. La nueva nota del examen de reconducción sustituirá a la antigua sólo en caso de que sea más alta. La nota de la asignatura se calculará como la media ponderada de la prueba parcial y final o como media ponderada de la prueba de reconducción y la segunda evaluación (en caso de que la primera haya sido inferior a 5.0).

La prueba parcial y la final se puntuarán de 0 a 10, siendo 10 el 45% del valor total de la asignatura. La valoración total de la parte teórica será de 0 a 10, siendo 10 equivalente al 90% de la asignatura.

En la parte de laboratorio no se establecerá ningún sistema de reconducción. La puntuación será de 0 a 10, siendo 10 equivalente al 10% del valor total de la asignatura.

La asistencia a la clase de laboratorio es obligatoria. En caso de no poder asistir a la clase de laboratorio deberá hablarse con el profesor y presentar un justificante válido para excusar la asistencia. En caso de faltar a una sesión de forma injustificada se calificará la nota de aquella sesión con un 0.

Para aquellos estudiantes matriculados en la asignatura que hayan obtenido una calificación final superior o igual a 2,0 pero inferior a 5,0 durante el período de impartición de la docencia podrán presentarse al examen de re-evaluación. No pueden concurrir a la reevaluación los estudiantes que han obtenido la calificación de no presentado.

La calificación del examen de re-evaluación sustituirá a las notas de todos los instrumentos de evaluación anteriores.

Si la nota final después de la re-evaluación es inferior a 5.0 sustituirá la nota inicial únicamente en caso de que sea superior. Si la nota final después de la reevaluación es superior o igual a 5.0, la nota final de la asignatura será como máximo aprobado 5.0.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Kalpakjian, Seropé. Manufactura, ingeniería y tecnología [en línea]. 7a ed. México [etc.]: Pearson Educación, 2014 [Consulta: 20/09/2022]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5323.
- Groover, Mikell P. Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas [en línea]. 3ª ed. México: Prentice Hall, 2007 [Consulta: 16/09/2022]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=4585363>. ISBN 9789701062401.
- Apraiz Barreiro, José. Tratamientos térmicos de los aceros. 9a ed. Madrid: Dossat, 1997. ISBN 84896656207.
- Salán, M. N. Tecnología de proceso y transformación de materiales [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2005 [Consulta: 12/05/2020]. Disponible a : <http://hdl.handle.net/2099.3/36673>. ISBN 848301789X.

Complementaria:

- Gil Mur, Francisco Javier [et al.]. Aleaciones ligeras [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2001 [Consulta: 12/05/2020]. Disponible a : <http://hdl.handle.net/2099.3/36151>. ISBN 8483014807.