Guía docente
320053 - CEM - Ciencia e Ingeniería de Materiales

Última modificación: 31/08/2023

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: 2023 **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 les 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 utilizaran 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 procesados 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 ESTUDIANTADO

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 férricos: 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 contínuo. 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 METÁLICAS 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 microstructuras 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 aliajes, 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. Pulvimetalúrgia: Obtención y caracterización de polvo metálico compactación y sintetización, técnicas avanzadas en pulvimetalúrgia
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 cicle, 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 Plástico, 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 primeras 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. Tribologia; 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. També 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:
Los resultados poco satisfactorios del examen parcial pueden ser recuperados en la fecha de la segunda evaluación optando por el examen final. La nota obtenida de la asignatura se calculará como media de los dos parciales o como la nota única obtenida en el examen final. La nueva nota del examen de recuperación sustituirá a la antigua sólo en el caso que ésta sea superior.
Cada parcial se puntuará de 1 a 10 siendo 10 el 45% del valor total de la asignatura.

En el examen final pueden optar todos los estudiantes que quieran mejorar la nota obtenida en el primer parcial, suspendidos o no suspendidos.
La valoración será de 0 a 10, siendo 10 equivalente al 90% de la asignatura.

Para optar a un resultado satisfactorio de laboratorio y prácticas debe asistir a TODAS las sesiones impartidas. En caso de haber faltas inferiores a 50%, se asignará un trabajo que incluirá informe escrito y presentación oral a todos los compañeros. La temática del trabajo la designará el profesor y estará vinculada al temario de la asignatura. Las fechas de presentación del trabajo y la exposición oral la determinarán conjuntamente profesor y alumno siempre dentro de las fechas docentes.
La puntuación será de 0 a 10, siendo 10 equivalente al 10% del valor total de la asignatura.
Si las faltas en prácticas son superiores al 50%, el alumno deberá, obligatoriamente, presentarse al examen final y la nota, puntuada de 0 a 10 será el 100% del valor final obtenido en la asignatura.

Para aquellos estudiantes que cumplan los requisitos y se presenten al examen de reevaluación, la calificación del examen de reevaluación substituirá las notas de todos los actos de evaluación que sean pruebas escritas presenciales (controles, exámenes parciales y finales) y se mantendrán las calificaciones de prácticas, trabajos, proyectos y presentaciones obtenidas durante el curso.
Si la nota final después de la reevaluación es inferior a 5.0 substituirá la inicial únicamente en el 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 aprobado 5.0.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Kalpakjian, Serope. 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.