

PROCESADO Y UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES

INTRODUCCIÓN

La asignatura “Procesado y Utilización de los Materiales” contempla los aspectos relacionados con la **Fabricación**, entendida como la **Transformación** de un material seleccionado, y con un estado físico determinado, en una pieza con una geometría, aspecto y propiedades que deben corresponderse con un diseño previo. En consecuencia, “Procesado y Utilización de Materiales” pretende mostrar una panorámica de los **Fundamentos y Técnicas** mediante las cuales los materiales de interés industrial son puestos en el mercado para su uso.

Sin embargo, dada la diversidad de técnicas de procesado existentes, cuya razón de ser viene motivada por la naturaleza y características de los materiales a procesar, resulta obvio que no es posible abordar en su plenitud todas las posibles técnicas, con todos sus aspectos asociados, en una asignatura cuatrimestral. Por ello, la asignatura también pretende ser introductoria para las asignaturas específicas, dedicadas a los principales grupos de materiales de interés industrial, que se impartirán en el segundo curso de la Titulación en Ingeniero de Materiales, además de otras asignaturas, como “Corrosión y Degradación de Materiales”, “Ingeniería de Superficies” o “Soldadura”.

“Procesado y Utilización de Materiales” se relaciona con otras del primer curso de la Titulación en Ingeniero de Materiales, como son “Microestructura y Transformaciones de Fase”, “Estructura de los Materiales”, “Comportamiento Mecánico de los Materiales” y “Obtención de Materiales”, si bien su enfoque pretende ser más tecnológico que científico. “Calidad y Ensayos No Destructivos” también es una asignatura muy directamente relacionada.

TEMARIO

TEMA 1. DEFINICIONES BÁSICAS. CLASIFICACIÓN GENERAL DE LAS OPERACIONES Y TÉCNICAS DE PROCESADO DE MATERIALES.

Visión general de la asignatura en el contexto de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. Definiciones básicas. Clasificación de las operaciones y técnicas de procesado de materiales.

TEMA 2. ASPECTOS PREVIOS A LA FABRICACIÓN.

Planificación de la producción. Diseño del producto y diseño del proceso. Selección de materiales y técnicas de procesado. Análisis básico de los costes de procesado. Requisitos para dimensiones y superficies. Documentación necesaria para la elaboración de partes de procesado.

TEMA 3. MOLDEO DE MATERIALES METÁLICOS.

Características fundamentales, ventajas e inconvenientes generales. Consideraciones sobre los moldes: moldes desechables y moldes permanentes. Fusión y colada del metal fundido. Solidificación del metal fundido. Regla de Chvorinov para diseño de mazarotas. Técnicas de moldeo en moldes desechables: fundición en moldes de arena y procesos alternativos. Fundición en moldes permanentes. Hornos de fundición. Defectos asociados al proceso de fundición. Consideraciones de diseño para el moldeo de materiales metálicos.

TEMA 4. MOLDEO DE MATERIALES POLIMÉRICOS.

Consideraciones previas. Evolución de la estructura de los polímeros con la temperatura, cambios de viscosidad y su influencia en el procesado de polímeros. Moldeo por inyección.

Extrusión y técnicas afines. Moldeo por compresión y transferencia. Producción de láminas y películas.

TEMA 5. PROCESADO DE MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA.

Diferencias en el procesado entre los distintos tipos de materiales compuestos. Descripción general de las técnicas de procesado para los materiales compuestos de matriz polimérica. Técnicas manuales o semiautomatizadas: procesado por vía húmeda (moldeo por contacto), procesado de preimpregnados, infusión de resina, curado en autoclaves. Técnicas automatizadas: devanado de filamentos, moldeo por transferencia de resina, moldeo de preelaborados (SMC, BMC). Nuevas técnicas automatizadas: posicionado de fibra y encintado. Termoconformado y otros procesos para matrices termoplásticas.

TEMA 6. MOLDEO DE VIDRIO.

Preparación y fusión de materias primas. Procesos de producción de partes individuales. Procesos de producción de vidrio plano y tubular. Procesos de producción de fibra de vidrio. Consideraciones sobre el diseño de productos.

TEMA 7. FUNDAMENTOS DEL CONFORMADO DE MATERIALES METÁLICOS.

Categorías de los procesos de conformado. Factores fundamentales. Expresiones básicas para el comportamiento plástico en metales. Consideraciones sobre la temperatura: conformado en caliente, en frío, en tibio (warm forming) y forja isotérmica. Consideraciones sobre fricción y lubricación.

TEMA 8. TÉCNICAS BÁSICAS DE CONFORMADO DE MATERIALES METÁLICOS.

Extrusión: extrusión en frío y en caliente, factor geométrico, variantes del proceso y defectos de productos extruidos. Forja: forja en útil abierto y útil cerrado, defectos de forja. Laminación: análisis de variables, reducción máxima en la laminación, defectos asociados. Técnicas de conformado de materiales en forma de chapa: doblado, embutición y otras técnicas (hidroconformado, conformado superplástico, etc.).

TEMA 9. FUNDAMENTOS DEL MECANIZADO.

El modelo de corte ortogonal y las variables de mecanizado que de él se derivan. Fuerzas de corte y Relación de Merchant. Potencia y energía involucradas en el mecanizado. Consideraciones sobre temperatura y lubricación. Material herramienta; ecuación de Taylor. Maquinabilidad.

TEMA 10. TÉCNICAS CONVENCIONALES DE MECANIZADO.

Torneado y técnicas afines. Fresado y técnicas afines. Mecanizado abrasivo. Corte mediante procesos térmicos.

TEMA 11. TÉCNICAS NO CONVENCIONALES DE MECANIZADO.

Mecanizado químico. Mecanizado electroquímico. Procesos térmicos: electroerosión, haz de electrones y haz láser. Procesos de energía mecánica: mecanizado por chorro de agua y ultrasónico.

TEMA 12. PULVIMETALURGIA.

Obtención del polvo metálico. Mezcla. Compactación. Sinterizado. Operaciones secundarias. Métodos alternativos. Consideraciones de diseño. Los productos pulvimetalúrgicos en comparación con los productos masivos.

TEMA 13. PROCESADO DE MATERIALES CERÁMICOS ARCILLOSOS Y SINTÉTICOS.

Procesado de cerámicos arcillosos: descripción de las etapas de procesado. Cerámicos sintéticos y sus métodos de procesado en comparación con los cerámicos tradicionales.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) “Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, Procesos y Sistemas”. M.P. Groover. Ed. Prentice-Hall Iberoamericana. 1997.
- 2) “Materials and Processes in Manufacturing”. E.P. DeGarmo, J.T. Black and R.A. Kosher. Ed. Prentice-Hall, 1999.
- 3) “Manufactura: Ingeniería y Sistemas”. S. Kalpakjan, S.R. Schmid. Ed. Prentice-Hall Iberoamericana, 2001.
- 4) “Procesos de Manufactura”. J.A. Schey. Ed. McGraw-Hill, 2002.
- 5) “Materials Selection in Mechanical Design”. M. Ashby. Ed. Butterworth-Heinemann, 1999
- 6) “Mechanical Metallurgy”. G.E. Dieter. McGraw-Hill International, 1986.
- 7) “Tecnología Mecánica y Metrotecnica” (dos volúmenes). J.M. Lasheras. Ed. Donostiarra, 2000.
- 8) “Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros”. J.E. Shackelford (trad. al español por A. Güemes). Prentice-Hall, 1998.
- 9) “Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales”. W.F. Smith. McGraw-Hill, 1992.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Los exámenes de la asignatura constituyen el 80% de la nota final, debiendo haberse obtenido una puntuación superior a “4,9” antes de considerar la nota de prácticas (es decir, para aprobar la asignatura se necesita un mínimo de “5” en la puntuación de los exámenes).

PRÁCTICAS

La asignatura cuenta con tres actividades prácticas, que está previsto desarrollar de acuerdo con el calendario fijado a principios de curso. El contenido de las prácticas será expuesto en un seminario, en el que se hará entrega de un guión que habrá de servir de ayuda, tanto para la ejecución de las prácticas, como para la preparación de las memorias.

Las memorias de realización de las actividades prácticas se tendrán en cuenta como parte de la nota final de la asignatura (20%, pero con nota de aprobado en los exámenes escritos). Aunque las prácticas se desarrollen en grupo, las memorias se redactarán y entregarán individualmente.

La asistencia a prácticas es obligatoria e inexcusable, salvo fuerza mayor o causa suficientemente justificada.