

ANÁLISIS DE PROCESOS DE DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE LOS MATERIALES METÁLICOS (MÁSTER DE INGENIERÍA AVANZADA DE FABRICACIÓN)

Curso 2011/2012

(Código: 28804047)

1. PRESENTACIÓN

La asignatura de *Análisis de procesos de deformación plástica de los materiales metálicos* se imparte en el primer cuatrimestre y tiene como finalidad la enseñanza y actualización de conocimientos en materias relativas al comportamiento plástico de los materiales metálicos, su empleo en procesos de conformado por deformación y en el análisis y aplicación tecnológicamente eficiente de tales procesos; así como la preparación para la investigación en este campo.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura *Análisis de procesos de deformación plástica de materiales metálicos* se ubica en el Módulo I (contenidos comunes) del *Máster de Ingeniería Avanzada de Fabricación*, siendo su carga lectiva de 5 créditos ECTS, y se imparte en el primer semestre.

La asignatura viene a completar y ampliar los conocimientos adquiridos por los alumnos durante sus estudios de grado, en particular de disciplinas tales como "Tecnología Mecánica", "Tecnologías de Fabricación", "Elasticidad y Resistencia de Materiales", "Mecánica de medios continuos" y "Tecnología de Materiales". Por tanto desarrolla, con más extensión temática y con un mayor nivel de intensidad conceptual y aplicativa, los aspectos científicos y tecnológicos de los procesos de deformación plástica de los materiales metálicos.

Las principales competencias que se pretenden alcanzar son:

- Conocimiento de los fundamentos y principales variables de los procesos de deformación plástica de los materiales metálicos.
- Conocimiento de los fenómenos de termofluencia y superplasticidad.



- Enfoque de los fenómenos de deformación plástica de los metales hacia la acción conformadora.
- Conocimiento de los fundamentos de los métodos de análisis metalmeccánico de los procesos de conformado por deformación.
- Destrezas en la aplicación de los métodos de análisis metalmeccánica a distintas tipologías de procesos de conformado por deformación.
- Conocimiento de los fundamentos de la simulación numérica por elementos finitos, con aplicación a la simulación de procesos de conformado por deformación.
- Habilidades para la elaboración y exposición de informes técnicos en campos de la ingeniería de manufactura relacionados con estos procesos.
- Aptitudes proyectuales en Ingeniería de Fabricación y capacidad de selección de procesos.

3. REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

La asignatura no tiene requisitos específicos, si bien para su adecuado seguimiento y aprovechamiento se precisan conocimientos, a nivel de grado universitario, de algunas de las siguientes disciplinas: "Tecnología Mecánica", "Tecnologías de Fabricación", "Elasticidad y Resistencia de Materiales", "Mecánica de medios continuos" y/o "Tecnología de Materiales".

Se entiende que la práctica totalidad de los estudiantes que accedan al Máster en Ingeniería Avanzada de Fabricación disponen de una formación previa suficiente en alguna de las materias arriba indicadas. No obstante, está previsto que los materiales de estudio incluyan los fundamentos científico-tecnológicos suficientes para facilitar a los estudiantes un seguimiento adecuado de la asignatura.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El estudiante va a adquirir con esta asignatura conocimientos avanzados que le permitan plantear y resolver problemas relacionados con la aplicación, optimización, proyecto y discusión crítica de los procesos de deformación plástica de materiales metálicos.

A partir de este objetivo básico y genérico, se pueden considerar los siguientes objetivos de carácter específico:

- Identificar las principales variables tecnológicas de los diferentes procesos de conformado por deformación plástica y sus interrelaciones
- Formular los principales modelos teóricos que permiten abordar el análisis metalmeccánico de tales procesos y comparar las prestaciones y el alcance de los mismos
- Aplicar métodos analíticos convencionales para el análisis de procesos de conformado plástico
- Conocer otras herramientas de análisis avanzado como la simulación numérica
- Familiarizarse con las principales metodologías de investigación en el campo del conformado plástico de los metales

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Los contenidos de la asignatura *Análisis de procesos de deformación plástica de materiales metálicos* se despliegan según los siguientes temas:

Tema 1. Introducción y fundamentos de los procesos de deformación plástica

Tema 2. Termofluencia en aceros. Superplasticidad

Tema 3. Métodos de análisis I

Tema 4. Métodos de análisis II



Tema 5. Análisis de procesos de estirado

Tema 6. Análisis de procesos de extrusión

Tema 7. Análisis de procesos de laminación

Tema 8. Análisis de procesos de forja

Tema 9. Análisis de procesos de conformado de chapa

Tema 10. Simulación numérica de procesos de deformación plástica

Tema 11. Aplicaciones de la simulación

Tema 12. Trabajo final de síntesis

6.EQUIPO DOCENTE

- [ANA MARIA CAMACHO LOPEZ](#)
- [MARTA MARIA MARIN MARTIN](#)

7.METODOLOGÍA

Los principales recursos didácticos y actividades que intervienen en el desarrollo e impartición de la asignatura – desarrolladas fundamentalmente a través del *Curso Virtual* y gestionadas desde el mismo- son los siguientes:

- Materiales de estudio
- Materiales audiovisuales
- Tutorías en línea
- Actividades de evaluación

En todo caso se trata de ir poniendo a disposición del estudiante los materiales y secuencia de actividades a realizar –tanto a nivel de estudio personal, como en relación a prácticas y otras actividades de desarrollo, individuales o de realización en grupo-.

8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

Los materiales básicos para el seguimiento y estudio de la asignatura constan, básicamente, de apuntes específicos preparados por el Equipo Docente. Dichos apuntes -así como cualquier otra indicación relativa a la bibliografía recomendada- serán puestos a disposición de los estudiantes en el *Curso Virtual* según se vayan requiriendo de acuerdo con la planificación y desarrollo del curso.

9.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

Como obras de consulta, así como para la ampliación de temas concretos, se recomiendan las siguientes:

Altan, T.; Ngaile, G.; Shen, G.: *Cold and hot forging. Fundamentals and applications*, ASM International, Ohio, 2007.



- Avitzur, B.: *Metal forming. The application of Limit Analysis*, Marcel Dekker, New York, 1980.
- Avitzur, B.: *Metal forming: processes and analysis*, Krieger, New York, 1999.
- Blazynski, T.Z.: *Plasticity and modern metal-forming technology*, Elsevier, Amsterdam, 1989.
- Hosford, W.F.; Caddell, R.M.: *Metal forming. Mechanics and metalurgy*, 2nd Ed., PTR Prentice Hall, New Jersey, 1993.
- Iliescu, C.: *Cold-pressing technology*, Elsevier, Amsterdam, 1990.
- Johnson, W.; Mellor, P.B.: *Engineering plasticity*, Ellis Horwood, Chichester, 1983.
- Kobayashi, S.; Oh, S.; Altan, T.: *Metal forming and Finite-Element Method*, Oxford University Press, New York, 1989.
- Lange, K.: *Handbook of metal forming*, McGraw-Hill, New York, 1985.
- Pérez, J.M.; Sebastián, M.A.: *Aplicación del Método de los Elementos Finitos en Tecnología Mecánica*, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 1980.
- Rowe, G.W.: *Principle of industrial metalworking processes*, Edward Arnold Ltd., London, 1979.
- Rowe, G.W.: *Conformado de los metales*, Urmo, Bilbao, 1972.
- Rowe, G.W.; Sturgess, C.E.N.; Hartley P. y Pillinger, I.: *Finite-Element plasticity and metalforming analysis*, Cambridge University Press, Cambridge, 1991.
- Talbert, S.H.; Avitzur, B.: *Elementary mechanics of plastic flow in metal forming*, John Wiley, New York, 1996.
- Tschaetsch, H.: *Metal forming practice. Processes, machines, tools*, Springer-Verlag, Dresden, 2006.
- Varios: *Metals Handbook, Volumen 14: Forming and forging*, 9th Ed., American Society for Metals, Metals Park, Ohio, 1988.
- Varios: *Tool and manufacturing engineers Handbook, Volume 2: Forming*, 4th Ed., Society of Manufacturing Engineers, Michigan, 1984.
- Zienkiewicz, O.C.; Taylor, R.L.: *El método de los elementos finitos: Mecánica de sólidos*, vol. 2, 5ª Ed. McGraw-Hill, Barcelona, 2004.
- Zienkiewicz, O.C.; Taylor, R.L.: *The finite element method: its bases and fundamentals*, 6th Ed. Isevier, Amsterdam, 2005.

10.RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

Como ya ha sido indicado, los materiales básicos para el seguimiento y estudio de los contenidos serán puestos a disposición de los estudiantes en el *Curso Virtual* de la asignatura. También se emplearán los restantes recursos del Curso Virtual para la comunicación con los estudiantes, así como para la transmisión de contenidos, indicaciones y para el seguimiento del estudio y del aprendizaje. Entre estos recursos destacan:

- Plan de trabajo
- Foro del Equipo Docente- Guardia Virtual
- Foro de estudiantes
- Correo electrónico del curso virtual



- Tablón de noticias

- Entrega de tareas

11.TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

La actividad principal de tutorización de la asignatura y de seguimiento de los aprendizajes se realiza a través del Curso Virtual de la misma, implantado en la plataforma oficial de la UNED para enseñanzas oficiales de posgrado. A dicha plataforma se accede a través de la página principal de la Web de la UNED, mediante el enlace Campus-Uned y con las claves que se facilitan al formalizar la matrícula.

Por otra parte, el horario de atención al alumno será los martes lectivos de 16 a 20h. en el despacho 0.21 del Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación y en el teléfono 913 988 660

También pueden formularse consultas en la dirección de correo electrónico de la coordinadora de la asignatura, Profesora Ana Camacho: amcamacho@ind.uned.es.

Las consultas o envíos postales deberán dirigirse a:

Análisis de procesos de deformación plástica de los materiales metálicos

Ana M. Camacho López

Dpto. de Ingeniería de Construcción y Fabricación

E.T.S. de Ingenieros Industriales. UNED

C/ Juan del Rosal, 12; Ciudad Universitaria

28040-MADRID

Nota: A pesar de la existencia de varios conductos para el establecimiento de contacto con el profesorado, se recomienda canalizar toda consulta y petición de información a través de las herramientas de comunicación disponibles en el Curso Virtual de la asignatura.

12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación de los aprendizajes se realiza en base a un proceso de evaluación continua en línea y a la realización de una prueba personal de carácter presencial.

La Evaluación Continua en línea se basa en la realización de una serie de actividades planteadas por el Equipo Docente al finalizar cada bloque temático y las pautas para su realización se darán en el Curso Virtual.

La Prueba Persona (examen presencial) se efectúa -con carácter obligatorio- en los Centros Asociados de la UNED, según calendario oficial programado por los órganos de la UNED competentes al efecto y publicado con suficiente antelación.

Los pesos relativos que se concede a cada uno de los elementos de evaluación son los siguientes:

- Evaluación continua: 40%

- Prueba Personal (examen presencial): 60%

13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.

