

ANÁLISIS DE PROCESOS DE DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE LOS MATERIALES METÁLICOS (MÁSTER DE INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES)

Curso 2015/2016

(Código:28801049)

1. PRESENTACIÓN

La asignatura de *Análisis de procesos de deformación plástica de los materiales metálicos* se imparte en el primer cuatrimestre. Pertenece al conjunto de materias ofertadas desde el Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación y tiene como finalidad la enseñanza y actualización de conocimientos avanzados 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*, optativa del *Máster Oficial en Investigación en Tecnologías Industriales*, es ofertada desde el Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación.

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 metalmecánico de los procesos de conformado por deformación.
- Destrezas en la aplicación de los métodos de análisis metalmecánica a distintas tipologías de procesos de conformado por deformación.
- Capacidades de aplicación de códigos comerciales para 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

Para el adecuado seguimiento de la asignatura y para alcanzar un óptimo aprovechamiento de la misma se requieren 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", así como fundamentos matemáticos sólidos.

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 metalmecánico de tales procesos y comparar las prestaciones y el alcance de los mismos.
- Desarrollar estudios analíticos de procesos de conformado plástico, así como aplicar modelos de simulación para el análisis de tales procesos.
- Realizar estudios comparativos y comparar los resultados de los estudios y simulaciones efectuadas.
- Aprender 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 forja

Tema 6. Análisis de procesos de estirado

Tema 7. Análisis de procesos de extrusión

Tema 8. Análisis de procesos de laminación

Tema 9. Análisis de procesos de conformado de chapa

Tema 10. Simulación numérica de procesos de deformación plástica

Tema 11. Aplicaciones de la simulación y contraste de resultados

Tema 12. Trabajo final de síntesis

6.EQUIPO DOCENTE

- [ANA MARIA CAMACHO LOPEZ](#)
- [EVA MARIA RUBIO ALVIR](#)

7.METODOLOGÍA

La asignatura "Ingeniería de procesos avanzados de fabricación" emplea la siguiente metodología y estrategias de aprendizaje:

- Es una asignatura "a distancia" según modelo metodológico implantado en la UNED. Los recursos didácticos y actividades a realizar durante el desarrollo e impartición de la asignatura se pondrán de manera secuencial a disposición del estudiante a través del *Curso Virtual* y serán gestionadas desde el mismo.
- Dado que las actividades síncronas son reducidas, la planificación de su seguimiento y estudio permite su adaptación a estudiantes con diversas circunstancias personales y laborales. No obstante, en este sentido, suele ser aconsejable que en la medida de sus posibilidades, cada estudiante establezca su propio modelo de estudio y seguimiento lo más regular y constante posible.
- Se fomentará el trabajo autónomo mediante la propuesta de actividades de diversa índole, aprovechando el potencial que nos ofrecen algunas de las herramientas de comunicación del *Curso Virtual*.

8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

El seguimiento de la asignatura se realiza a partir de los Apuntes específicos elaborados por el Equipo Docente y facilitados a los estudiantes a través del *Curso Virtual* de la misma.

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
- 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 miércoles lectivos de 10 a 14h. en el despacho 0.38 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 Prueba de Evaluación Continua (PEC) en línea se basa en la realización y entrega de una serie de actividades planteadas por el Equipo Docente a lo largo del cuatrimestre y las pautas para su realización se darán en el Curso Virtual. Es de carácter voluntario.

La Prueba Presencial (examen) 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. Tendrá una duración de 2 horas y consistirá en la resolución de diferentes cuestiones teórico-prácticas relacionadas con los contenidos de la asignatura.

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

- PEC (voluntaria): 10%

- Prueba Presencial (examen): 90%

El estudiante que se presente a la Prueba Presencial, y no haya entregado en tiempo y forma la PEC, podrá obtener como máximo una calificación final de 9 puntos.



Durante la realización de las pruebas presenciales no se puede utilizar material escrito (libros, programas, apuntes, etc.) pero sí calculadora no programable.

13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.

