

Formulario de Aprobación Curso de Actualización 2014

Asignatura: MEC 125 - Introducción a la Plasticidad Computacional

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

Profesor de la asignatura 1 : Dr. Rodrigo Rossi, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.

(título, nombre, grado o cargo, Instituto o Institución)

Profesor Responsable Local 1 : Msc. Ing. Santiago Rivas, docente (G3) del IIMPI.

(título, nombre, grado, Instituto)

Otros docentes de la Facultad:

(título, nombre, grado, Instituto)

Docentes fuera de Facultad:

(título, nombre, cargo, Institución, país)

Instituto o Unidad: IIMPI

Departamento o Área: Departamento de Diseño Mecánico

¹ Agregar si el curso se dicta por primera vez.

(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

Fecha de inicio y finalización: Agosto de 2014

Horario y Salón: Jueves de 17 a 20h, viernes de 9 a 13 y 14 a 18h y sábados de 9 a 13h. Salón IIMPI.

Horas Presenciales: 45 horas.

Arancel: U\$ 9.000

Público objetivo y Cupos: Ingenieros Mecánicos. Cupo: 30 personas.

(Si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. Asimismo, se adjuntará en nota aparte los fundamentos de los cupos propuestos. Si no existe indicación particular para el cupo máximo, el criterio general será el orden de inscripción en el Depto. de Postgrado, hasta completar el cupo asignado)

Objetivos:

El objetivo general de este curso es promover un ambiente para el entendimiento sobre los fundamentos del modelado computacional de materiales con respuesta inelástica en énfasis en materiales elasto-plásticos Independientes de la tasa de deformación.

Introducción al modelado de materiales inelásticos. No linealidad material. Fundamentos de mecánica y termodinámica del continuo. Elasto-plasticidad independiente de la tasa de deformación. Criterios de escurrimiento y reglas de flujo. Metodologías para la discretización de problemas en el tiempo aplicadas a elasto-plasticidad. Algoritmos para la solución de problemas en elasto-plasticidad. Plasticidad isocórica y plasticidad dependiente del volumen. Introducción a la plasticidad en grandes deformaciones.

Conocimientos previos exigidos: Comportamiento Mecánico de Materiales 1 y 2.

Conocimientos previos recomendados:

Metodología de enseñanza:

(comprende una descripción de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura y su distribución en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

- Horas clase (teórico): 35
- Horas clase (práctico): 10
- Horas clase (laboratorio):0
- Horas consulta: 0
- Horas evaluación:
Subtotal horas presenciales: 45
- Horas estudio: 25
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 5
- Horas proyecto final/monografía: 15
- Total de horas de dedicación del estudiante: 90

Forma de evaluación: Ejercicios y/o trabajo final.

Temario:

1. INTRODUCCIÓN - Modelado de la respuesta mecánica de los materiales en ingeniería. Elasticidad e inelasticidad . La plasticidad de los materiales metálicos . Aspectos metalúrgicos y fenomenológicos. Plasticidad: dependencia o no a la velocidad de deformación. Breve reseña de los campos escalares , vectoriales y tensoriales . Notación utilizada en el curso.
2. Aspectos teóricos importantes de la mecánica y la termodinámica de continuo que rigen la modelización constitutiva de materiales en ingeniería.
3. Modelo matemático de la plasticidad 1D: criterio de fluencia, flujo plástico , las condiciones de carga y descarga. Modelos de endurecimiento isotrópico y cinemático . Problemas de valor de contorno.
4. Introducción a los aspectos computacionales en Elasto - Plasticidad: Integración Algoritmos para Elasto - plasticidad 1D. Operador Split. Mapeamiento de retorno.
5. Plasticidad independiente de la tasa de defromación: modelo para el estado de estrés general. J2 elasto - plasticidad. Criterio de rendimiento. Regla de flujo. Condiciones de carga y descarga; particularizaciones para el estado plano.
6. Implementación Computacional: la integración de algoritmos. La prueba de estado elástico. Algoritmo de mapeamiento de retorno. PVC Incremental. Linealización y el módulo tangente consistente. Particularizaciones para el estado plano.
7. Generalizaciones: Plasticidad para materiales dependientes de la parte hidrostática: Criterios de fluencia y reglas de flujo, los modelos definidos por multisuperficies - subgradientes.
8. Plasticidad en grandes deformaciones.
9. Tecnología de elementos finitos: Estrategias para evitar el bloqueo volumétrico

Bibliografía:

1. E. A. S. Neto, D. Perić e D. R. J. Owen, Computational Methods for Plasticity – Theory and Applications, Wiley, 2008.

2. J. C. Simo and T. J. R. Hughes, Computational Inelasticity, Springer, 1998.
3. J. Lemaitre and J. L. Chaboche: Mechanics of Solid Materials, Cambridge University Press, Cambridge, 1990
4. J. Lubliner: Plasticity Theory , Macmillan, New York, 1990
5. D. R. J. Owen and E. Hinton: Finite Elements in Plasticity: Theory and Practice, Pineridge Press, Swansea, 1980
6. O. C. Zienkiewicz and R. L. Taylor: Inelastic and nonlinear materials, Capítulo 3 em: The Finite Element Method. Volume 2: Solid Mechanics, 5a edição, Butter worth Heinemann, Oxford, 2000.
7. M. A. Crisfield, Basic plasticity Capítulo 5. em: Nonlinear Finite Element Analysis of Solids and Structures. Volume1: Essentials , John Wiley, Chichester, 1991