
Formulario de Aprobación Curso de Actualización

Asignatura: Análisis No Lineal de Estructuras

Profesor de la asignatura ¹: Dr. Ing. Jorge Pérez Zerpa, Prof. Adjunto, Instituto de Estructuras y Transporte (IET)

Otros docentes de la Facultad: MSc. Ing. Bruno Bazzano, Asistente, Instituto de Matemáticas y Estadística "Rafael Laguardia" (IMERL)

Instituto o Unidad: Instituto de Estructuras y Transporte

Departamento o Área: Departamento de Estructuras

¹ CV si el curso se dicta por primera vez.

Horas Presenciales: 33

Público objetivo y Cupos: El curso está dirigido a estudiantes de posgrado y/o profesionales egresados/as de carreras de Ingeniería Civil, Mecánica o equivalentes, interesados en comprender los conceptos básicos del análisis no lineal de estructuras. No hay cupos.

Objetivos: Presentar conceptos básicos del análisis no lineal de estructuras así como también permitir al estudiante contar con nociones que faciliten el uso de herramientas computacionales que realicen este tipo de análisis a nivel académico o profesional. Se hará énfasis en aplicaciones prácticas y didácticas.

Conocimientos previos exigidos: Análisis estático de estructuras. Nociones básicas del Método de Elementos Finitos para el análisis lineal de estructuras.

Conocimientos previos recomendados: Manejo básico de un lenguaje de programación, por ejemplo: GNU-Octave o MATLAB.

Metodología de enseñanza: Exposiciones teórico-prácticas y trabajo en clase en la aplicación de los conceptos presentados al análisis de estructuras tanto de forma analítica como utilizando herramientas computacionales.

- Horas clase (teórico): 24
- Horas clase (práctico): 6
- Horas clase (laboratorio): 0
- Horas consulta: 1
- Horas evaluación: 2
 - o Subtotal horas presenciales: 33
- Horas estudio: 25
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 15
- Horas proyecto final/monografía: 0
 - o Total de horas de dedicación del estudiante: 73

Forma de evaluación: Se realizará una prueba escrita teórico-práctica al finalizar el curso.

Temario:

1. **Conceptos básicos:** Revisión de Teoría de Vigas, Elasticidad y Principio de Trabajo Virtual. Aspectos básicos del Método de los Elementos Finitos: elementos de barras, vigas y sólidos. Métodos numéricos para ecuaciones no lineales: Método de Newton-Raphson. Criterios de parada. Orden y velocidad de convergencia.
2. **Nolinealidad geométrica:** análisis de estructuras de barras sometidas a grandes desplazamientos, soluciones analíticas. Medidas de deformación: definiciones y comparación. Principio de trabajo virtual y aplicación del MEF. Método de carga incremental. Control de carga y control de desplazamiento. Análisis de reticulados planos y tridimensionales. Aplicación al estudio de inestabilidad estructural de pórticos.
3. **Nolinealidad material:** Relación tensión-deformación no lineal. Módulo tangente e hiperelasticidad. Conceptos para análisis de sólidos hiperelásticos: tensor de Green, tensor de Cosserat. Problema de análisis dinámico de estructuras y sólidos.
4. **Plasticidad:** Modelos unidimensionales de plasticidad: funciones de fluencia y de endurecimiento, condiciones de carga y descarga, módulo tangente elastoplástico. Aplicación a análisis de reticulados sometidos a grandes desplazamientos considerando plastificación.

Bibliografía:

- *Non-linear Finite Element Analysis of Solids and Structures*, Volume 1: Essentials, M. A. Crisfield, Wiley, ISBN 0-471-92956-5, 1991.
 - *Non-linear Finite Element Analysis of Solids and Structures*, R. de Borst, M. A. Crisfield, J. J.C. Remmers, C. V. Verhoosel, Wiley, ISBN 978-0-470-66644-9 2da Ed, 2012.
 - *Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures*, T. Belytschko, W. Kam Liu, B. Moran K. Elkhodary, Wiley, ISBN 978-1-118-63270-3, 2da Ed. 2014.
 - *Computational Methods for plasticity*, De Souza Neto, D. Peric, D.R.J. Owen, ISBN 978-0470694527, Wiley, 2008.
-



Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

Datos del curso

Fecha de inicio y finalización: de agosto a octubre de 2017 (habrá reunión inicial interna para fijar fechas)

Horario y Salón: a definir (habrá reunión inicial con los estudiantes para fijar horario)

Arancel: \$ 7.000 (siete mil pesos uruguayos)
