
Formulario de Aprobación Curso de Posgrado

Asignatura: Análisis No Lineal de Estructuras

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

Otros docentes de la Facultad: MSc. DIC Ing. Bruno Bazzano, Prof. Adjunto, Instituto de Estructuras y Transporte

Programas: Maestría en Ingeniería Estructural, Doctorado en Ingeniería Estructural, Maestría en Ingeniería Mecánica

Instituto o Unidad: Instituto de Estructuras y Transporte

Departamento o Area: Departamento de Estructuras

Horas Presenciales: 38

Nº de Créditos: 6

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

Objetivos: Presentar conceptos básicos del análisis no lineal de estructuras. Brindar nociones que faciliten el uso de herramientas computacionales que realicen este tipo de análisis tanto a nivel académico como profesional.

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 algún 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): 26
- Horas clase (práctico): 6
- Horas clase (laboratorio): 2
- Horas consulta: 2
- Horas evaluación: 2
 - o Subtotal horas presenciales: 38
- Horas estudio: 26
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 16
- Horas proyecto final/monografía: 20
 - o Total de horas de dedicación del estudiante: 100

Forma de evaluación:

Se realizará una prueba escrita teórico-práctica al finalizar el curso. Cada estudiante de posgrado deberá también realizar un breve trabajo de curso enfocado al análisis de alguna estructura o problema de interés.

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 y Método de longitud de arco. 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. Introducción a las formulaciones de elementos de vigas en grandes deformaciones.
3. **Nolinealidad material:** Relación tensión-deformación no lineal. Módulo tangente e hiperelasticidad. Conceptos para análisis de sólidos hiperelásticos: tensor de Green, tensor de Cosserat. Modelos unidimensionales de plasticidad: funciones de fluencia y de endurecimiento, condiciones de carga y descarga, módulo tangente elastoplástico.
4. **Introducción a Dinámica no lineal:** Ecuaciones de movimiento dinámico de estructuras y sólidos. Dinámica lineal. Método de Diferencia Centrada. Estabilidad numérica. Método de Newmark. Introducción a Dinámica No Lineal y formulación del Método de Newmark. Aplicaciones.
5. **Introducción a la herramienta ONSAS:** Presentación y resolución de ejemplos de estructuras tridimensionales, aperticadas y/o reticuladas, sometidas a esfuerzos estáticos y dinámicos, utilizando la herramienta abierta de análisis de estructuras ONSAS.

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: A definir entre Mayo y Julio de 2019

Horario y Salón: A definir
