

Anexo Nº 5: Describa en el siguiente formato todas las actividades de la estructura curricular (Incluya N/A en los campos que no aplique). Resguardar la consistencia con lo declarado en la tabla 3.3.2.

| | |
|------------------------------|---|
| Nombre del curso | Mecánica no-lineal de estructuras |
| Carácter | Obligatorio |
| Descripción del curso | Este curso buscar desarrollar en el estudiante una comprensión cabal de los fundamentos de la teoría y el análisis tensorial de deformaciones finitas desde el punto de vista del continuo. Entender por qué el análisis en deformaciones finitas es no lineal, cómo problemas de mecánica no-lineal y deformaciones finitas pueden ser planteados y resueltos utilizando el Método de los Elementos Finitos. El estudiante tendrá la oportunidad de resolver problemas reales de mecánica estructural mediante el desarrollo e implementación de códigos computacionales y modelación en softwares comerciales como ANSYS. |
| Objetivos | El curso tiene por objetivo general que el alumno desarrolle habilidades para resolver problemas complejos de mecánica estructural no lineal, utilizando métodos numéricos y computacionales, derivados de la mecánica no lineal de medios continuos, a partir de estudio de casos, clases teóricas, ejemplos y resolución de ejercicios; desarrollando en el alumno el pensamiento crítico y fomentado el trabajo autónomo. |
| Contenidos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción y generalidades <ol style="list-style-type: none"> a. Tipos de no linealidad en la respuesta mecánica de estructuras. b. Algebra vectorial y tensorial. c. Introducción a la resolución de problemas no lineales. d. Resolución de problema de pandeo de barras sometidas a cargas axiales 2. Cinemática, tensiones y equilibrio de sólidos <ol style="list-style-type: none"> a. Cinemática: descripción material y espacial del movimiento, tensor gradiente de la deformación, tensores de deformaciones, descomposición polar, relaciones de área y volumen, tensores de gradiente de la velocidad y tasa de deformación. b. Tensiones: vector de tracción y tensor de tensiones de Cauchy. c. Equilibrio de sólidos: equilibrio traslacional y rotacional, principio de los trabajos virtuales, trabajo conjugado y tensores de tensiones alternativos. 3. Ecuaciones constitutivas <ol style="list-style-type: none"> a. Hiperelasticidad, tensor constitutivo elástico, hiperelasticidad isotrópica. b. Materiales incompresibles y casi incompresibles. c. Estudio de la aplicación de elastómeros en estructuras de obras civiles. 4. Discretización y resolución por el MEF <ol style="list-style-type: none"> a. Linealización de las ecuaciones de equilibrio. b. Energía potencial total c. Discretización: cinemática, ecuaciones de equilibrio, ensamblaje, matriz de rigidez tangente d. Solución mediante el método de Newton-Raphson e. Determinación de la carga crítica de pandeo en elementos estructurales comprimidos y flexo-comprimidos. |

| | |
|--------------------------------|---|
| Modalidad de evaluación | <p>El procedimiento de evaluación de los estudiantes está compuesto por dos elementos: estudio de caso y evaluación teórica al final del semestre.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudio de caso: compuesto por dos instancias de evaluación procesales formativas y una instancia de evaluación sumativa final (60% nota final). Consiste en la resolución de problemas complejos de mecánica estructural mediante el desarrollo e implementación de códigos computacionales y modelación en softwares como ANSYS y Python. • Evaluación escrita final: evaluación a libro abierto, sobre contenidos teóricos y prácticos de la asignatura (40% nota final). |
| Bibliografía | <p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Nonlinear continuum mechanics for finite element analysis</i>, J. Bonet and R.D. Wood, Cambridge University Press 1997. • <i>Nonlinear solid mechanics: a continuum approach for engineering</i>, G. A. Holzapfel, Wiley, 2000. • <i>Nonlinear finite elements for continua and structures</i>, T. Belytschko, W.K. Liu, B. Moran, Wiley, 2000. • <i>Nonlinear Continuum Mechanics and Large Inelastic Deformations</i>, Y. I. Dimitrienko, Dordrecht: Springer Netherlands, 2011. • <i>Non-Linear Mechanics of Materials</i>, J. Besson, Springer Netherlands, 2010. <p>Recomendada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pina, J.C., Saavedra Flores, E.I. and Saavedra, K., Numerical study on the elastic buckling of cross-laminated timber walls subject to compression. <i>Construction and Building Materials</i>, 199 2019, pp. 82-91. • J.C. Pina, V.G. Kouznetsova and M.G.D Geers. Elevated temperature creep of pearlitic steels: an experimental-numerical approach. <i>Mechanics of Time-Dependent Materials</i>, 18:611-631, 2014. • <i>Inelastic Analysis of Solids and Structures</i>, M. Kojic, K.-J. Bathe, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005. • <i>Computational methods for plasticity theory and applications</i>, E. de Souza Neto, D. Peric, D. Owens, Wiley, 2008. • <i>Computational inelasticity</i>, J.C. Simo, T.J.R. Hughes, Springer, 1998. • <i>The Non-Linear Field Theories of Mechanics</i>, C. Truesdell, W. Noll, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2004 |