**PROGRAMA DE CURSO**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Código | Nombre | | | | |
| CI7211 | INTRODUCCION AL ANALISIS NO LINEAL DE ESTRUCTURAS | | | | |
| Nombre en Inglés | | | | | |
| Nonlinear structural analysis | | | | | |
| SCT | | Unidades Docentes | Horas de Cátedra | Horas Docencia Auxiliar | Horas de Trabajo Personal |
| 6 | | 10 | 3 | 1.5 | 5.5 |
| Requisitos | | | | Carácter del Curso | |
| CI3501 Materiales de Construcción  CI4202 Análisis Estructural | | | | Electivo para estudiantes de Ingeniería Civil | |
| Resultados de Aprendizaje | | | | | |
| Al término del curso se espera que el alumno:   * Conozca los tipos de nolinealidad en estructuras (material y geométrica), sea capaz de estudiar estabilidad en sistema de varios grados de libertad * Determine ecuaciones de equilibrio linealizadas de elementos estructurales y estudie la respuesta de segundo orden. * Aplique métodos estáticos para determinar el comportamiento de estructuras no lineales | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| Metodología Docente | Evaluación General |
| El curso se desarrollará con clases expositivas las que se complementan con un trabajo personal del alumno. | Las instancias de evaluación son:   * un examen/trabajo final. * Nota de tareas |

**Unidades Temáticas**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Número | Nombre de la Unidad | | Duración en Semanas |
| 1 | Introducción a la no linealidad | | 2 |
| Contenidos | | Resultados de Aprendizajes de la Unidad | Referencias a la Bibliografía |
| * + No linealidad del material.   + No linealidad geométrica.   + Otras no linealidades.   + Métodos de solución de sistemas de ecuaciones no lineales.   + Newton-Raphson 1D, ND   + Arc length | | Al término de la unidad se espera que el estudiante:   * + Identifique las fuentes de no linealidad en sistemas estructurales | McGuire et al. (1999), Cap. 9, 10 y 12 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Número | Nombre de la Unidad | | | Duración en Semanas | |
| 2 | Leyes constitutivas de materiales no lineales | | | 3 | |
| Contenidos | | Resultados de Aprendizajes de la Unidad | Referencias a la Bibliografía | |
| * + Comportamiento del sólido.   + Basados en J2 (Tresca, Von Mises).   + Mohr-Coulomb.   + Comportamiento uniaxial.   + Ejemplos de aplicación. | | Al término de la unidad se espera que el estudiante:   * + Conozca curvas tensión-deformación de materiales no lineales | McGuire et al. (1999), Cap. 10 | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Número | Nombre de la Unidad | | | Duración en Semanas | |
| 3 | Análisis de la sección transversal | | | 2 | |
| Contenidos | | Resultados de Aprendizajes de la Unidad | Referencias a la Bibliografía | |
| * + Diagramas esfuerzo-deformación   + Ejemplos (M-, M-P, Mx-My-P, problemas de adherencia) | | Al término de la unidad se espera que el estudiante:   * + Analice el comportamiento de secciones formadas por material no lineal | McGuire et al. (1999), Cap. 10 | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Número | Nombre de la Unidad | | | Duración en Semanas | |
| 4 | Formulación discreta de un elemento estructural | | | 3 | |
| Contenidos | | Resultados de Aprendizajes de la Unidad | Referencias a la Bibliografía | |
| * + Ecuación diferencial del continuo   + Formulación discreta linealizada del continuo   + Biela   + Viga-columna | | Al término de la unidad se espera que el estudiante:   * + Determine la ecuación de equilibrio linealizada de elementos estructurales | McGuire et al. (1999), Cap. 4 y 9 | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Número | Nombre de la Unidad | | | Duración en Semanas | |
| 5 | Análisis de segundo orden | | | 3 | |
| Contenidos | | Resultados de Aprendizajes de la Unidad | Referencias a la Bibliografía | |
| * + Teoría de segundo orden   + Conceptos de estabilidad estructural   + Amplificación de esfuerzos   + Métodos simplificados | | Al término de la unidad se espera que el estudiante:   * + Estudie los efectos de segundo orden en elementos estructurales | McGuire et al. (1999), Cap. 9 | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Número | Nombre de la Unidad | | | Duración en Semanas | |
| 6 | Análisis no lineal estático de estructuras | | | 2 | |
| Contenidos | | Resultados de Aprendizajes de la Unidad | Referencias a la Bibliografía | |
| * + Análisis incremental de estructuras (*pushover*)   + Paso a paso   + Plasticidad concentrad   + Análisis de colapso de estructuras | | Al término de la unidad se espera que el estudiante:   * + Estudie métodos estáticos para determinar el comportamiento de estructuras no lineales | McGuire et al. (1999), Cap. 12  Bruneau et al. (1998), Caps. 4, 5, 6  EERC | |

|  |
| --- |
| Bibliografía General |
| Bruneau, M., Uang, C.M. & Whittaker, A. (1998). Ductile Design of Steel Structures, Ed. McGraw-Hill  Crisfield, M.A. (1996). Non-Linear Finite Element Analysis of Solids and Structures, Ed. Wiley, Chichester  EERC reports:  Simons, J.W. & Powell, G.H. (1982). Solution strategies for statically loaded nonlinear structures. Report 82/22, EERC  Mosaddad, B. & Powell, G.H. (1982) “Computational models for cyclic plasticity, rate dependence, and creep in finite element analysis” Report 82/26, EERC  McGuire, W., Gallagher, R.H. & Ziemian, R.D. (1999). Matrix Structural Analysis, with Mastan2, Ed. Wiley  Levy, R. & Spillers, W. (2003). Analysis of Geometrically Nonlinear Structures. Ed. Springer  Przemieniecki, J. S. (1968). Theory of Matrix Structural Analysis. Ed. Dov |

|  |  |
| --- | --- |
| Vigencia desde: | Otoño 2013 |
| Elaborado por: | Juan Felipe Beltrán, Leonardo Massone, Ricardo Herrera |
| Revisado por: | Leonardo Massone |