



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES
REPUBLICA ARGENTINA

Foja 1 de 1

Programa de:

Mecánica Estructural Avanzada

Código: 206 – OP1

Carrera: Maestría en
Ciencias de la Ingeniería

Mención: Estructuras y Geotecnia

Créditos: 3

Carga horaria: 60 horas

Horas Semanales: 4 horas

Objetivos -Introducir los elementos teóricos principales sobre el comportamiento no lineal de sólidos deformables.

-Presentar el Método de Elementos Finitos como técnica numérica fundamental para el análisis no lineal del comportamiento mecánico de sólidos.

-Presentar los elementos básicos de teorías de vigas y láminas adecuadas para el análisis no lineal geométrico y eficientes en su implementación computacional.

Programa Sintético (títulos del analítico):

- 1-Mecánica de Sólidos Deformables.
- 2- Análisis por el Método de Elementos Finitos
- 3- No Linealidad Geométrica. Técnicas de Análisis
- 4- Estructuras Espaciales de Vigas, Barras y Cables
- 5-Estructuras laminares y membranas.

Programa analítico: Foja 2

Bibliografía: Foja 3

Aprobado por Res.HCD

Fecha:

Modificado/Anulado/ por Res.HCD:

Fecha:

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba certifica que el programa está aprobado por el/los número/s y fecha/s que anteceden. Córdoba,

MECÁNICA ESTRUCTURAL AVANZADA

PROGRAMA ANALÍTICO

Cap.1: Mecánica de Sólidos Deformables.

-Cuerpos, configuraciones y movimientos. Descripción Lagrangeana. Gradiente de deformación. Medidas de deformación. Conservación de la masa. Principios mecánicos. Ecuaciones de equilibrio. Tensores de tensión de Piola-Kirchhoff. El principio de trabajos virtuales. Medidas conjugadas de tensión y deformación.

Cap. 2: **Análisis por el Método de Elementos Finitos**

-Discretización del dominio. Funciones de interpolación, geometría y desplazamientos. Elementos Lagrangeanos y serendipitos. -Principio de Mínima Energía Potencial Total. Funcionales de dos y tres campos. Principios Variacionales de Hellinger-Reissner y de Hu-Washizu. -Formulaciones débiles. Principio de Trabajos Virtuales. El Método de Residuos Ponderados. -Integración Numérica -Aplicaciones a problemas de sólidos en 2 y 3 dimensiones.

Cap. 3: **No Linealidad Geométrica. Técnicas de Análisis**

-Técnicas de análisis no lineal. El método de Newton-Raphson. Obtención de la matriz tangente, partes material y geométrica. Técnicas de avance: carga fija, desplazamiento prescrito, longitud de arco. Cálculo de cargas críticas a partir de trayectorias lineales y no lineales. Técnicas de relajación.

Cap. 4: **Estructuras Espaciales de Vigas, Barras y Cables**

-Definición de la geometría, eje de la viga, terna local. Hipótesis de comportamiento, deformación de corte transversal, indeformabilidad de la sección transversal. -Medidas de deformación, medidas de tensión, esfuerzos resultantes. Ecuaciones diferenciales de equilibrio. -Formulación débil mediante trabajos virtuales. Linealización de las ecuaciones a resolver. -Elementos lineales y cuadráticos, integración reducida uniforme para evitar el bloqueo por cortante.

Cap. 5: **Estructuras Laminas y membranas**

-Definición de la geometría, superficie media y campo director. Hipótesis de Kirchhoff generalizada. Variaciones admisibles. -Medidas de deformación. Medidas de tensión, esfuerzos integrados en el espesor. Ecuaciones diferenciales de equilibrio. Formulación débil, linealización de las ecuaciones. -Elemento cuadrilátero de cuatro nodos y triangular de 6 nodos. El bloqueo por cortante, técnicas de deformaciones impuestas.

MECÁNICA ESTRUCTURAL AVANZADA

BIBLIOGRAFIA

M.A.Crisfield, Non-linear Finite Element Analysis of Solids and Structures, Vol. 1: Essentials. 1991., Vol 2: Advanced Topics, 1997, John Wiley & Sons, Chichester

E.Hinton (Ed.), NAFEMS:Introduction to Nonlinear Finite Element Analysis, Glasgow, 1992.

Hibbitt, Karlsson & Sorensen (1998). *ABAQUS/Standard USER'S MANUAL*.

MODALIDAD DE ENSEÑANZA

El curso se desarrollará mediante:

- Clases expositivas, a cargo del docente.
- Presentaciones por parte de los estudiantes sobre selección de materiales.
- Lecturas individuales y grupales sobre aspectos específicos.
- Integración de conceptos mediante resolución de problemas.
- Actividades individuales de consulta.

SISTEMA DE EVALUACION

Las evaluaciones del curso se llevaran a cabo mediante

- Trabajos prácticos sobre cada tema desarrollado.
 - Presentaciones en clase de temas estudiados independientemente.
- Exámenes parciales escritos
- Exámen final integrador