

## **PROGRAMA DE LA ASIGNATURA METODOS COMPUTACIONALES APLICADOS AL CALCULO ESTRUCTURAL (Curso 2011)**

**1- Nombre de la asignatura:** Métodos Computacionales aplicados al Cálculo Estructural (Curso 2011).

**2- Créditos:** 10

**3- Objetivo de la asignatura:**

Adquirir dominio de las técnicas correspondientes a la mecánica computacional. Conocer como se aplican estos métodos para diferentes tipos de estructuras, los procedimientos numéricos empleados así como sus limitaciones. Manejar con solvencia los programas especializados en el cálculo estructural como para luego ser aplicados en los proyectos de carrera con un correcto ingreso de datos y un análisis crítico de resultados. Deberá dominar herramientas básicas de programación aplicables a la ingeniería civil. El alcance de la asignatura es que el estudiante sea capaz de:

realizar programas informáticos básicos para problemas específicos de la ingeniería civil

modelar estructuras de barras en dos y tres dimensiones con carga estática,

modelar estructuras de losas apoyadas sobre pilares y vigas con carga estática

**4- Metodología de enseñanza:**

El curso será dictado en forma semestral, realizándose en 5 horas semanales de clases teóricas y prácticas de laboratorio en la computadora, divididos en grupos de tres estudiantes como máximo.

En las clases teóricas se dictan los principios básicos de método de los elementos finitos fundamentalmente con técnicas de programación enfocadas a resolución de sistemas lineales.

En las clases prácticas cada grupo con un tutor asignado expone y desarrolla el objeto de estudio que se le asigne ó proponga.

El trabajo que los alumnos deberán realizar constará de un programa desarrollado por el estudiante para resolver una problemática puntual aplicada al cálculo estructural y una resolución a un problema específico utilizando programas ya existentes que aplican métodos numéricos para cálculo estructural.

## 5- Temario:

1 Introducción. Método de los elementos finitos. Modelo estructural. Sistemas de coordenadas.

### 2 Creación del modelo.

3 Elemento pórtico. Características. Aplicación. Creación del elemento. Diferentes secciones geométricas. Restricciones. Liberación de restricciones. Manipulación de los ejes locales del elemento. Zonas de rigidez. Asignación de diferentes tipos de cargas. Nudos, características. Condiciones de apoyo del elemento. Restricciones de desplazamiento determinado. Resortes. Masas. Elemento pórtico en el plano y en el espacio.

4 Elemento cáscara. Definición y tipos de elemento: placa, membrana y cáscara. Secciones. Manipulación de ejes locales. Asignación de diferentes tipos de cargas. Nudos. Placa de entrepiso, muro de cortante en un pórtico, viga y placa utilizando restricciones de desplazamiento.

5 Laboratorio. Estudio de los problemas a resolver. Definición del diagrama de flujo. Diseño del programa por el estudiante. Resolución del mismo caso con programas existentes. Discusión de resultados.

## 6- Bibliografía

Análisis de estructuras, métodos clásico y matricial.  
Mc Cormac J., Elling R.  
Editorial Alfaomega-(1991)

Finite Element Modeling for Stress Analysis.  
Cook R.D.  
John Wiley & Sons, inc.-(1995)- ISBN 0-471-10774-3

Análisis numérico y visualización gráfica con MATLAB,  
Nakamura,  
Editorial Pearson, ISBN: 9688808601

Introducción al método de los elementos finitos.,  
Chandrupatla  
Editorial PRENTICE-HALL (2000) ISBN:\* 978-970-17-0260-4

Cálculo de Estructuras por el Método de los Elementos Finitos. Análisis Estático Lineal,  
Oñate, E.  
CIMNE (1995), ISBN: 84-87867-00-6, Barcelona,

Elementary Differential Equations and Boundary Value  
Boyce, DiPrima:

Problems, with ODE Architect CD, 8th Edition/\*

El Método de los Elementos Finitos  
Zienkiewicz O.C. y Taylor R.L.  
McGraw Hill (1993), ISBN: 84-481-0177-4

### **7- Conocimientos previos exigidos y recomendados.**

El estudiante debe dominar los conceptos básicos del comportamiento mecánico de los sólidos y de las estructuras de barras.

También debe haber adquirido una introducción a la Teoría General del Método de los Elementos Finitos.

Deberán tener conocimientos básicos de programación.

## **Anexo 1**

### **Modalidad de evaluación.**

Los estudiantes tendrán asignados por grupos determinados problemas de creación de pequeños programas propios y de aplicación de programas existentes de cálculo estructural a un problema específico. Serán evaluados por dos entregas: una a la mitad del semestre donde deben cumplir con un avance del 50 % de los trabajos asignados y otro informe final. Los alcances de cada una de las entregas serán claramente establecidos previamente por los docentes en el momento de plantear los casos a resolver.

En el programa y la aplicación realizados, éstos deben ir acompañados de un documento donde conste:

- Planteo del caso de estudio
- Búsqueda bibliográfica
- Metodología
- Modelo empleado
- Desarrollo
- Presentación de resultados
- Conclusiones

En cada una de las dos etapas del trabajo se le asignará una nota en porcentaje sobre 100, de las cuales surgirá una nota promedio. De los resultados obtenidos surgen dos posibilidades:

- i) si alguna nota es menor del 50%, debe cursar nuevamente
- ii) si ambas notas son mayores del 50 % aprueba el curso.

Una vez aprobado el curso deben rendir un examen oral donde se realizará una defensa de todos los trabajos realizados.

La asistencia será libre.

### **Previaturas.**

Examen a curso Resistencia de Materiales 1, Resistencia de Materiales 2N, Elasticidad, Computación 1

## Anexo 2

### Cronograma tentativo.

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Tema	1	2	2	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5

### Dedicación estudiantil

TEMAS	HS CLASE	HS DOMICILIO	TOTAL
1 Introducción	3	3	6
2 Creación del modelo	6	6	12
3 Elemento pórtico	6	6	12
4 Elemento cáscara	6	6	12
5.1 Laboratorio. Diseño de programa por parte del alumno	36	36	72
5.2 Laboratorio. Utilización de programas existentes de cálculo estructural.	18	18	36
<b>TOTALES</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>150</b>

APROB. RES. CONSEJO DE FAC. ING.

de fecha 14.10.10 Exp. 060130-000254-10