

**Identificación de la asignatura**

|  |                           |           |
|--|---------------------------|-----------|
| Nombre de la asignatura: <b>Análisis Estructural por Matrices</b>                            | Clave: <b>MIES</b>        |           |
| Área académica: <b>Ingenierías y Arquitectura</b>  | Total créditos: <b>04</b> |           |
|  | Teórico                   | Práctico  |
|  | <b>4</b>                  | <b>0</b>  |
| Programa académico al que pertenece:<br><b>Maestría en Ingeniería Estructural y Sísmica.</b> | Total horas: <b>60</b>    |           |
|  | Teóricas                  | Prácticas |
| Prerrequisito: <b>no tiene</b>   | <b>60</b>                 | 0         |
| Tipo de asignatura: <b>Obligatoria</b>   | Fecha:                    |           |
| Docente responsable: <b>Nicolás Peralta, PhD</b>   |                           |           |

**INTRODUCCIÓN:**

Las nuevas técnicas computacionales de análisis estructural explotan los métodos matriciales. Este curso proporcionará al alumno una panorámica de las bases teóricas y los aspectos prácticos del análisis estructural por matrices. Los conceptos expuestos en esta asignatura se complementan con numerosos ejemplares para los cuales se emplearán los programas de MATLAB, ETABS y SA2000.

**OBJETIVO GENERAL:**

Construir los conocimientos matemáticos necesarios a nivel adecuado para comprender y realizar la modelación de problemas básicos en relación con el análisis estructural avanzado y la dinámica estructural.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Obj. 1            Desarrollar las destrezas y aptitudes para formular y resolver problemas de física aplicada al análisis estructural en términos matemáticos.
- Obj. 2            Utilizar los métodos matriciales para obtener soluciones exactas o aproximadas a los problemas estructurales.



## **CONTENIDOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA**

### **Unidad 1. Tipos y métodos de análisis estructural.**

- 1.1) Introducción
- 1.2) Tipos de Análisis
  - 1.2.1) Análisis Estático
  - 1.2.2) Análisis Dinámico
  - 1.2.3) Análisis Lineal
  - 1.2.4) Análisis No-Lineal
  - 1.2.5) Análisis Elástico
  - 1.2.6) Análisis Inelástico
  - 1.2.7) Análisis de Primer Orden
  - 1.2.8) Análisis de Segundo Orden
- 1.3) Grados de Libertad
- 1.4) Tipos de GDL
- 1.5) Teorías e Hipótesis
- 1.6) Método de Flexibilidad o de Fuerzas
- 1.7) Método de Rigidez o de Desplazamientos

### **Unidad 2. Sistemas de referencias y sus transformaciones**

- 2.1) Introducción
- 2.2) Transformaciones de Sistemas de Referencia
- 2.3) Transformación por Rotación de Ejes
  - 2.3.1) Rotación Coplanar
  - 2.3.2) Rotación No-Coplanar
  - 2.3.3) Rotación de la Sección Transversal
- 2.4) Transformación por Traslación de Ejes

### **Unidad 3. Transformación de Cantidades**

- 3.1) Introducción
- 3.2) Tipos de Cantidades



- 3.3) Cantidades Escalares
- 3.4) Cantidades Vectoriales
- 3.5) Cantidades Tensoriales- Ejemplos de Aplicación
  - 3.5.1) Rotación del Tensor Inercia
  - 3.5.2) Traslación del Tensor Inercia

#### **Unidad 4. Método de la Rigidez.**

- 4.1) Introducción
- 4.2) Matriz de Rigidez

#### **Unidad 5. Matriz de Rigidez para Varios Sistemas.**

- 5.1) Introducción
- 5.2) Cercha Plana
- 5.3) Cercha Espacial
- 5.4) Emparrillado Plano
- 5.5) Viga Continua
- 5.6) Pórtico Plano
- 5.7) Pórtico Espacial
- 5.8) Diafragma Rígido

#### **Unidad 6. Ensamblaje de la Matriz de Rigidez del Sistema.**

- 6.1) Introducción
- 6.2) Matriz de Rigidez local
- 6.3) Numeración de Nodos
- 6.4) Ensamblaje de la Matriz de Rigidez
- 6.5) Semi-Ancho de Banda
- 6.6) Matriz dispersas y densas

#### **Unidad 7. Vector de Carga.**

- 7.1) Introducción
- 7.2) Vector de Cargas nodales
- 7.3) Vector Consistente de Cargas
- 7.4) Ensamblaje del Vector de Cargas
- 7.5) Cargas No-Nodales
- 7.6) Cargas Muertas y Vivas



### Unidad 8. Modificación y Solución del Sistema.

- 8.1) Introducción
- 8.2) Modificación del Sistema
- 8.3) Solución del Sistema: métodos directos y métodos iterativos

### Unidad 9.

#### Método de la flexibilidad y métodos de matrices de flexibilidad

### Unidad 10. Ejemplos de Aplicación.

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

- El curso se desarrollará mediante exposición de los conceptos fundamentales por parte del profesor, en las cuales se utilizarán ejemplos ilustrativos y actividades de comprobación directa por parte de los estudiantes.
- Se estimulará la participación de los estudiantes con preguntas o comentarios relacionados con los temas vistos, y con la realización de ejercicios.
- Se realizarán actividades computacionales con el Matlab en un laboratorio de computación.

| Evaluación sugerida |                |         |
|---------------------|----------------|---------|
| Estrategia          | Semana o fecha | Puntaje |
| Tareas              |                | 25%     |
| Examen Parcial      |                | 35%     |
| Examen Final        |                | 40%     |
| Total               |                | 100%    |



### Bibliografía

#### Texto

Análisis Matricial de Estructuras; Aplicaciones  
Computacionales  
Daniel Comarazamy

#### Referencias

Análisis de Estructuras  
Jairo Uribe Escamilla