| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Carrera: | **Ingeniería Aeroespacial** | Plan: | **2023** | Nº de orden: | **30** |
| Asignatura: | **Estructuras Aeroespaciales III** | | | Horas cat./sem.: | **4** |
| Departamento: | **Ingeniería Aeroespacial** | | | Horas reloj/año: | **96** |
| Bloque: | **Tecnologías Aplicadas** | | | Nivel: | **4** |
| Área: | **Estructuras** | | | RTF | **-** |

| Competencias | **Genéricas** | **Específicas** |
|---|---|---|
| | CG4 – CG6 | CE1.2 – CE10 |

**Objetivos**

- Analizar estructuras aeroespaciales desde las teorías de la elasticidad y el pandeo.
- Aplicar las técnicas de cálculo matricial de estructuras solicitadas estática y dinámicamente.
- Realizar experiencias y simulaciones para corroborar teorías y resultados analíticos.

**Contenidos que se trabajan en la actividad (Mínimo)**

- Inestabilidad en régimen elastoplástico.
- Inestabilidad en Barras.
- Inestabilidad en Placas y Laminas Planas y Curvas.
- Inestabilidad de Estructuras Compuestas.
- Introducción al cálculo de Variaciones.
- Métodos Discretos para la Resolución de Problemas estructurales.
- Introducción a la dinámica estructural.
- Trabajo Integrador de Diseño, Análisis, Fabricación y Ensayo de una Estructura Aeroespacial.

**Unidades / Módulos**

- **Unidad 1:**
  Ecuaciones básicas de la elasticidad lineal, aplicación en barra y viga. Introducción al cálculo de variaciones y principios variacionales de la mecánica del sólido. Tensiones principales 3D y 2D. Criterios de falla (Tresca, VonMises). Método matricial en sistemas de resortes unidimensionales (ensamble). Matriz de rigidez de barra 1D, transformación de coordenadas a 2D. Rigidez por definición en barras y también aplicada a marcos rígidos con vínculo elástico.

- **Unidad 2:**
  El Método de los Elementos Finitos (FEM) basado en desplazamientos. Expresiones de Matrices de rigidez y masa, vectores de cargas equivalentes mecánicas y térmicas. Aplicación a barras y vigas, resolución de reticulados. Funciones de interpolación (Lagrange, Hermite). Elementos de estado plano de: tensión, deformación, axil simétrico. Conceptos de teoría analítica de estructuras de superficie. Teoría de elementos discretos de superficie (placa y lámina).

- **Unidad 3:**
  Vibraciones sistemas de un grado de libertad. Respuesta sistema masa resorte amortiguador, forzado armónico y general, resonancia. Vibraciones de sistemas continuos: barras y vigas. Vibraciones en sistemas discretos: Matriz de masa consistente y/o concentrada, frecuencias naturales y modos normales. Método de superposición modal. Integración de las ecuaciones de movimiento. Concepto de dinámica mediante mecánica de Lagrange y principio de Hamilton. Conceptos de vibración en sistemas rotantes (Rotodinámica) diagrama de Campbell. Sistemas no lineales: Pandeo en método matricial (FEM). Régimen elastoplástico.

- **Unidad 4:**
  Trabajo Integrador de Diseño, Análisis, Fabricación y Ensayo de una Estructura Aeroespacial. Proyecto académico (hands-on) cuyo objetivo primario es la integración de conceptos, teorías y habilidades adquiridas a lo largo del programa de estudios para abordar el problema planteado de una manera completa y efectiva al cumplimiento de las competencias específicas de la asignatura.

**Bibliografía**

**Bibliografía de cabecera**


- F. B. Hildebrand - Métodos de la Matemática Aplicada – Eudeba – 1973.
- X. O. Olivilla. / C. Agelet de Saracibar Bosch - Mecánica de los medios continuos para ingenieros – Alfaomega – 2002.
- J. S. Przemieniecki - Theory of Matrix Structural Analysis - Mc Graw Hill – 1968.
- Manuel Vázquez / Eloisa López - El Método de los Elementos Finitos, aplicado al análisis estructural - Editorial Noela – 2001.
- K. H. Huebner / E. A. Thornton / T.G. Byrom - The Finite Element Method for Engineers - John Wiley & Sons Inc. - Third Edition.
- K. J. Bathe - Finite Element Procedures - Prentice Hall – 1996.
- O. C. Zienkiewicz / R. L. Taylor - The Finite Element Method. Vols. 1 & 2 - McGraw-Hill Book Company - Fourth Edition.
- R. W. Clough / J. Penzien - Dynamics of Structures - McGraw-Hill, Inc. - 2nd Edition.
- T. H. G. Megson - Introduction to Aircraft Structural Analysis - Elsevier Ltd. – 2010.
- S. S. Rao - Vibraciones mecánicas – Pearson – 2012.


**Bibliografía sugerida.**


- J. M. Fornons - El Método de los Elementos Finitos en la Ingeniería de Estructuras. - Universidad Politécnica de Barcelona – 1982.
- R. D. Cook / D. S. Malkus / M. E. Plesha - Concepts and Applications of Finite Element Analysis - John Wiley and Sons - Third Edition.
- Eugenio Oñate - Structural Analysis with the Finite Element Method. Linear Statics Volume 1. Basis and Solids - Intl. Center for Numerical Methods in Engineering (CIMNE) Springer – 2009.
- E.A. Dowell - A Modern Course in Aeroelasticity - Kluwer Academic Publisher - 3rd Edition – 1995.
- R.L. Bisplinghoff / H Ashley / R.L. Halfman – Aeroelasticity - Addison Wesley Publishing Company – 1955.
- R.L. Bisplinghoff / H Ashley - Principles of Aeroelasticity - Dover Edition – 1962.
- R.H. Scanlan / R. Rosenbaum - Introduction to the Study of Aircraft Vibration and Flütter - Dover Edition – 1968.
- Roark's Formulas for Stress and Strain - Roark's Formulas for Stress and Strain - McGraw-Hill – 1938.