

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA
DINAMICA DE ESTRUCTURAS

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|-------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-------------|
| Fundamentos de Ingeniería | Dinámica de Estructuras | 1º | 1º | 3,6 | Obligatoria |
| MÁSTER EN QUE SE IMPARTE: | | MÁSTER DE ESTRUCTURAS | | | |
| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) | | | | | |
| Conocimientos de resistencia de materiales y elasticidad. Conocimientos de estática de estructuras y cálculo matricial. | | | | | |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS | | | | | |
| Presentar conocimientos fundamentales de dinámica y métodos que permitan al alumno evaluar la respuesta determinista de las estructuras en régimen lineal, bajo cargas dinámicas arbitrarias. El curso está orientado hacia las estructuras civiles y de edificación. Se estudian sistemas de un grado de libertad y sistemas discretos de múltiples grados de libertad. Se formulan las ecuaciones del movimiento a partir del Principio de los Trabajos Virtuales y empleando funciones de interpolación. Se abordan sistemas con propiedades elásticas, másicas y de amortiguamiento tanto distribuidas como concentradas. | | | | | |
| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS | | | | | |
| Competencias generales: <ul style="list-style-type: none">• CB1: Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.• CB2: Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.• CB3: Comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.• CB4: Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. Competencias específicas: <ul style="list-style-type: none">• CE1: Conocer herramientas computacionales para el análisis de estructuras• CE2: Manejar herramientas computacionales en diversas aplicaciones | | | | | |



estructurales

- CE7: Conocer los fundamentos de la dinámica estructural y emplear técnicas de análisis para sistemas simples y complejos ante diferentes tipos de carga
- CE12: Conocer y emplear técnicas de identificación de parámetros y daño estructural
- CE15: Ser capaz de realizar búsquedas bibliográficas de documentos científicos
- CE18: Conocer y ser capaz de seleccionar técnicas de laboratorio para medidas experimentales en estructuras

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno sabrá/comprenderá:

Los fundamentos de la dinámica y los métodos de cálculo que le permiten evaluar la respuesta dinámica determinista de estructuras en régimen lineal, bajo cargas generales variables en el tiempo, abarcando:

- Formulación de las ecuaciones del movimiento a partir del Principio de los Trabajos Virtuales y del empleo de Funciones de Interpolación.
- Sistemas con propiedades másicas, de rigidez y de amortiguamiento tanto concentradas como distribuidas.
- Cálculo de la respuesta de sistemas de un grado de libertad en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia.
- Cálculo de la respuesta de sistemas de múltiples grados de libertad mediante el método de superposición modal.

El alumno será capaz de:

- Obtener manualmente las matrices de rigidez, masa y amortiguamiento globales de estructuras de barras en 2D, a partir de las matrices elementales.
- Obtener las frecuencias propias y modos propios de vibración de sistemas de múltiples grados de libertad.
- Obtener manualmente la respuesta dinámica de problemas sencillos aplicando el método de superposición modal.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Respuesta de sistemas de 1 grado de libertad bajo cualquier tipo de cargas dinámica. Análisis en el dominio del tiempo y de la frecuencia. Transformadas de Fourier. Espectros de respuesta.
- Tema 2. Ecuaciones de campo en piezas monodimensionales sometidas a cargas dinámicas. Sistemas continuos y sistemas discretos.
- Tema 3. Sistemas discretos de N grados de libertad con propiedades elásticas,



másicas y de amortiguamiento distribuidas y concentradas. Planteamiento de las ecuaciones de equilibrio dinámico empleando el Principio de los Trabajos Virtuales y funciones interpolación.

Expresiones analíticas de la matriz de rigidez y de las matrices de masas y amortiguamiento consistentes, de una barra y de toda la estructura. Construcción sistemática de las matrices de rigidez, masa y amortiguamiento de toda la estructura empleando la matriz de conexiones.

- Tema 4. Sistemas discretos de N grados de libertad con propiedades elásticas, másicas y de amortiguamiento distribuidas y concentradas. Vibraciones libres. Frecuencias y modos propios. Ortogonalidad. Coordenadas normales.
- Tema 5. Método de superposición modal. Matriz de amortiguamiento de Rayleigh. Respuesta en desplazamiento y esfuerzos en cada instante. Caso particular de vector de cargas separables.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Clough y Penzien: Dynamics of Structures. Segunda Edición, Mc Graw Hill, N. Y., 1993
- Humar. Dynamics of Structures. Balkema. 2005
- Chopra Anil K.: Dynamics of structures: theory and applications to earthquake engineering. New York, Prentice-Hall, 2001.
- Hurty, Rubinstein: Dynamics of Structures. Prentice-Hall, 1964

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Hart, Gary C. y Kevin Wong: Structural dynamics for structural engineers. New York: Wiley, 1999.
- Meskouris, Konstantin: Structural dynamics: models, methods, examples. Berlín: Ernst and Sohn, 2000
- Cheng, Franklin Y.: Matrix analysis of structural dynamics: applications and earthquake engineering. New York : Marcel Dekker, 2000.

ENLACES RECOMENDADOS

METODOLOGÍA DOCENTE

Metodología docente:

- Lección magistral/expositiva
- Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- Ejercicios de simulación
- Realización de trabajos individuales

Actividades formativas:

| Código | Descripción | Horas | % Presencialidad |
|--------|----------------------|-------|------------------|
| AF1 | Clases teóricas | 24 | 100 |
| AF2 | Clases prácticas | 0 | 0 |
| AF3 | Trabajos tutorizados | 10 | 0 |
| AF4 | Tutorías | 2 | 100 |



| | | | |
|------------------------------|--|----|-----|
| AF5 | Trabajo autónomo del estudiante | 50 | 0 |
| AF6 | Trabajo del estudiante en el centro de prácticas | 0 | 0 |
| AF7 | Evaluación | 4 | 100 |
| Horas totales y presenciales | | 90 | 30 |

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

| Código | Descripción | Ponderación mínima | Ponderación máxima |
|--------|---|--------------------|--------------------|
| E1 | Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso | 30 | 40 |
| E2 | Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo) | 0 | 0 |
| E3 | Pruebas escritas | 60 | 70 |
| E4 | Presentaciones orales | 0 | 0 |
| E5 | Memorias | 0 | 0 |
| E6 | Aportaciones del alumno en sesiones de discusión y actitud del alumno en las diferentes actividades desarrolladas | 0 | 0 |
| E7 | Defensa pública del Trabajo Fin de Máster | 0 | 0 |

INFORMACIÓN ADICIONAL

