

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 14/07/2022

**Mecánica Computacional II:
Elementos de Contorno
(MA9/56/8/31)****Máster**

Máster Doble: Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos + Máster Universitario en Estructuras

MÓDULO

Asignaturas del Máster en Estructuras

RAMA

Ingeniería y Arquitectura

CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre	Primero	Créditos	3.60	Tipo	Optativa	Tipo de enseñanza	Presencial
-----------------	---------	-----------------	------	-------------	----------	--------------------------	------------

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Introducción a la Teoría de Elasticidad Lineal; análisis numérico

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

El alumno conocerá y comprenderá:

- Fundamentos del método de los elementos de contorno
- El MEC para problemas de potencial.
- Tecnología de elementos: problemas planos y tridimensionales
- El MEC para problemas elásticos, 2D y 3D
- Técnicas complementarias: cargas repartidas, subregiones, problemas axilsimétricos.
- Aplicación del MEC para materiales piezoeléctricos, magnetoelásticos y FGM.

El alumno será capaz de:

- Desarrollar las ecuaciones básicas del MEC
- Implementar un código básico de MEC en lenguajes de programación
- Emplear un programa de MEC académico y/o comercial para resolver problemas de potencial y elasticidad.



COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan 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.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de 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.
- CB9 - Que los estudiantes sepan 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.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Comprender la naturaleza probabilista tanto de cargas como resistencia estructural y de la influencia de esta realidad en el diseño estructural
- CG02 - Manejar herramientas avanzadas para el análisis computacional, incluyendo técnicas de optimización de ayuda al diseño
- CG03 - Calcular la respuesta dinámica de las estructuras, comprender la naturaleza de las cargas sísmicas a las que están sometidas y utilizar metodologías avanzadas de diseño
- CG04 - Realizar estudios dinámicos experimentales de las estructuras e interacción entre la existencia de daño y su respuesta
- CG05 - Aplicar métodos avanzados para el análisis y diseño de estructuras metálicas y de hormigón armado

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Conocer herramientas computacionales para el análisis de estructuras.
- CE02 - Manejar herramientas computacionales en diversas aplicaciones estructurales.
- CE15 - Ser capaz de realizar búsquedas bibliográficas de documentos científicos
- CE17 - Ser capaz de implementar algoritmos de resolución de problemas técnicos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Los objetivos de este curso son, por tanto, que los alumnos conozcan en profundidad la metodología que da lugar a las ecuaciones integrales en que se basa el método, así como aspectos numéricos relevantes para su implementación. Se pretende también que los alumnos conozcan las limitaciones del método y su aplicabilidad a través de prácticas tutoradas.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS



TEÓRICO

1. Introducción al método de los elementos de contorno

- Fundamentos del método de los elementos de contorno.
- El MEC para problemas de potencial.
- Tecnología de elementos: problemas planos.

2. El MEC para problemas elásticos.

- Problemas bidimensionales de elasticidad.
- Problemas tridimensionales.
- Técnicas complementarias: cargas repartidas, subregiones, problemas axilsimétricos.

3. Materiales avanzados

- Ecuaciones constitutivas en materiales piezoelectricos, magnetoelásticos y FGM.
- Formulación de Elementos de contorno para materiales avanzados.

4. Aplicaciones

PRÁCTICO

1. Integración numérica: integrando regular, singular e hipersingular
2. Desarrollo de elementos isoparamétricos monodimensionales
3. Solución de un problema de potencial con el programa PECAPOT2D
4. Solución de un problema de elástico con el programa UPECE

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- BREBBIA, C.A.; DOMINGUEZ, J., Boundary Elements: an introductory course, CMP, 1992
- DOMINGUEZ, J; Boundary elements in Dynamics, CMP-Elsevier, 1993.
- GALLEGO, R; PUERTAS,E., El Método de los Elementos de Contorno (apuntes de la asignatura)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- BREBBIA & DOMINGUEZ, Boundary Elements: an introductory course, CMP, 1992
- ALIABADI & WROBEL, Boundary element method: Aplicaciones in Solids and Structures, 2 vols, 2002, Wiley.
- BONNET, Boundary integrals equation methods for solids and fluids, Wiley, 1995.
- DOMINGUEZ, Boundary elements in Dynamics, CMP-Elsevier, 1993.
- LATIF SALEH, Crack growth in concrete using boundary elements, CMP, 1997.
- KYTHE, An introduction to Boundary Elements, CRC Press, 1995.

ENLACES RECOMENDADOS



Página PRADO de la asignatura

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD06 Ejercicios de simulación
- MD09 Realización de trabajos individuales

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

La evaluación convocatoria ordinaria será continua y se realizará del siguiente modo:

1. **Actividades individuales y/o en grupo en clase supervisadas (20%):** Estas actividades se puntuarán independientemente y se establecerá una media entre las calificaciones obtenidas.
2. **Estudio y trabajo individual (30%):** Estas actividades consistirán en la realización de prácticas y resolución de cuestionarios individualizados en la plataforma Prado. Se puntuarán independientemente y para el cálculo de la nota se establecerá una media entre las calificaciones obtenidas.
3. **Trabajo Final (50%):** Esta actividad consistirá en un trabajo realizado individual o en grupo (se especificará) en el que se aplicarán todos los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la asignatura.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La evaluación en la Convocatoria Extraordinaria consistirá en un examen teórico-práctico del programa de la asignatura. Incluirá una práctica computacional con los códigos académicos utilizado en el curso

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

La Evaluación Única Final consistirá en un examen teórico-práctico del programa de la asignatura. Incluirá una práctica computacional con los códigos académicos utilizado en el curso

