

MECÁNICA COMPUTACIONAL I: ELEMENTOS DE CONTORNO

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 09/07/2020)

(Fecha de aprobación en Comisión Académica del Máster: 29/07/2020)

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1º	3,6	Optativa	Presencial	Español
MÓDULO		Fundamentos Computacionales		
MATERIA		Mecánica Computacional I: Elementos de Contorno		
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO		Escuela Internacional de Posgrado		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE		Máster Universitario en Estructuras		
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA		ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos		
PROFESORES⁽¹⁾				
Rafael Gallego Sevilla (coord.)				
DIRECCIÓN	Dpto. Mecánica de Estructuras e Ing. Hidráulica E.T.S. Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, planta 4ª, Despacho nº5 Correo electrónico: gallego@ugr.es			
TUTORÍAS	http://sl.ugr.es/gallego			
María Esther Puertas García				
DIRECCIÓN	Dpto. Mecánica de Estructuras e Ing. Hidráulica E.T.S. Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, planta 4ª, Despacho nº4 Correo electrónico: epuertas@ugr.es			
TUTORÍAS	http://sl.ugr.es/epuertas			
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS				
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES				
<ul style="list-style-type: none"> ➤ CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el 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 				

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))



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.
- CG3 - 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
- CG1 - Comprender la naturaleza probabilista tanto de cargas como resistencia estructural y de la influencia de esta realidad en el diseño estructural
- CG2 - Manejar herramientas avanzadas para el análisis computacional, incluyendo técnicas de optimización de ayuda al diseño
- CG4 - Realizar estudios dinámicos experimentales de las estructuras e interacción entre la existencia de daño y su respuesta
- CG5 - Aplicar métodos avanzados para el análisis y diseño de estructuras metálicas y de hormigón armado

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE1 - Conocer herramientas computacionales para el análisis de estructuras.
- CE2 - Manejar herramientas computacionales en diversas aplicaciones estructurales.
- CE15 - Ser capaz de realizar búsquedas bibliográficas de documentos científicos.
- CE17 - Ser capaz implementar algoritmos de resolución de problemas técnicos.

OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

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 axilimétricos.
- 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.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

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.



TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

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 axilimétricos.
3. Materiales avanzados
 - Ecuaciones constitutivas en materiales piezoeléctricos, magnetoeléctroelásticos y FGM.
 - Formulación de Elementos de contorno para materiales avanzados.
4. Aplicaciones

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- BREBBIA & DOMINGUEZ, Boundary Elements: an introductory course, CMP, 1992
- ALIABADI & WROBEL, Boundary element method: Applications 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 (OPCIONAL)

Plataforma MOODLE de la asignatura

METODOLOGÍA DOCENTE

Actividades formativas presenciales

- Clases teóricas: El profesorado desarrollará los contenidos descritos en el programa de la asignatura que previamente se habrán facilitado al alumno. Durante el desarrollo de las clases los profesores podrán responder todas las dudas planteadas por los estudiantes e invitarán a la participación de los mismos proponiendo breves cuestiones, así como desarrollarán ejercicios sobre los contenidos que permitan fijar los conceptos. El objeto de éstas es adquirir los conocimientos de la materia, potenciar la reflexión y una mentalidad crítica.
- Clases prácticas en el aula: Se resolverán ejercicios de aplicación de los conceptos teóricos empleando técnicas docentes que permitan al alumno afianzar los contenidos teóricos. El objeto de estas actividades es que el alumno desarrolle las habilidades necesarias para la resolución de problemas estructurales.

Actividades formativas no presenciales

- Estudio y trabajo individual: El alumnado desarrollará actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesorado que le permitan de forma individual profundizar y avanzar en el estudio de la materia. El objetivo es que el alumnado planifique y autoevalúe su aprendizaje.



- Tutorías individuales o en grupo: Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno. El objeto es orientar el trabajo y la formación académica del alumnado.

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

CONVOCATORIA 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.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

La evaluación en la Convocatoria Extraordinaria consistirá en un examen teórico-práctico del programa de la asignatura. Incluirá una práctica computacional con el código académico *UPECE* utilizado en el curso

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

La Evaluación Única Final consistirá en un examen teórico-práctico del programa de la asignatura. Incluirá una práctica computacional con el código académico *UPECE* utilizado en el curso

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Se mantiene el horario indicado en http://sl.ugr.es/gallego y http://sl.ugr.es/epuertas	Las tutorías se realizarán de manera presencial si ello es posible. Si la situación sanitaria lo requiriera, de acuerdo con el Plan de Contingencia del Centro, se adoptarán medidas parciales de adaptación y virtualización siguiendo las pautas que se establecen más abajo para el Escenario B, y se comunicarán al Centro y el estudiantado por el procedimiento establecido.



MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE
Se seguirá la metodología docente indicada más arriba. Si la situación sanitaria lo requiriera, de acuerdo con el Plan de Contingencia del Centro, se adoptarán medidas parciales de adaptación y virtualización siguiendo las pautas que se establecen más abajo para el Escenario B, y se comunicarán al Centro y el estudiantado por el procedimiento establecido.
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)
Convocatoria Ordinaria
Se seguirá el procedimiento de evaluación ordinaria indicado más arriba. Si la situación sanitaria lo requiriera, de acuerdo con el Plan de Contingencia del Centro, se adoptarán medidas parciales de adaptación y virtualización siguiendo las pautas que se establecen más abajo para el Escenario B, y se comunicarán al Centro y el estudiantado por el procedimiento establecido.
Convocatoria Extraordinaria
Se seguirá el procedimiento de evaluación extraordinaria indicado más arriba. Si la situación sanitaria lo requiriera, de acuerdo con el Plan de Contingencia del Centro, se adoptarán medidas parciales de adaptación y virtualización siguiendo las pautas que se establecen más abajo para el Escenario B, y se comunicarán al Centro y el estudiantado por el procedimiento establecido.
Evaluación Única Final
Se seguirá el procedimiento de evaluación única final indicado más arriba. Si la situación sanitaria lo requiriera, de acuerdo con el Plan de Contingencia del Centro, se adoptarán medidas parciales de adaptación y virtualización siguiendo las pautas que se establecen más abajo para el Escenario B, y se comunicarán al Centro y el estudiantado por el procedimiento establecido.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)	
ATENCIÓN TUTORIAL	
HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Para la atención tutorial se realizará un primer contacto a través del correo electrónico y en función de la necesidad de acción tutorial, se establecerán las herramientas necesarias.	Correo electrónico, plataforma de mensajería instantánea, foros, Meet (G-Suite UGR).
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
<ul style="list-style-type: none"> Las clases presenciales se sustituirán por screencasts, videoconferencias y/o lecciones de PRADO. El resto de actividades no requieren adaptación, ya que de por sí están diseñados en formato no presencial mediante Moodle/PRADO. 	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
Las actividades presenciales se transformarán cuestionarios de PRADO y/o realización de pruebas teórico-	



prácticas enviados a través del correo electrónico o empleando la Suite de Google.

El resto de tareas no sufren transformación.

Convocatoria Extraordinaria

La prueba extraordinaria presencial se transformará en la realización de pruebas teórico-prácticas que será enviado a través del correo electrónico y entregado mediante PRADO o Google Classroom.

Evaluación Única Final

La prueba extraordinaria presencial se transformará en la realización de pruebas teórico-prácticas que será enviado a través del correo electrónico y entregado mediante PRADO o Google Classroom.

