

# MECÁNICA COMPUTACIONAL I: ELEMENTOS FINITOS

(Fecha última actualización: 12/05/2018)  
 (Fecha de aprobación en Comisión Académica de Máster: 31/05/2018)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
FUNDAMENTOS COMPUTACIONALES	Mecánica Computacional I: Elementos Finitos	1º	1º	3,6	Obligatoria
PROFESORES			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>M. Esther Puertas García (resp.) [EPG]</li> <li>Luis Rodríguez de Tembleque Solano [LRTS]</li> </ul>			EPG: <a href="http://sl.ugr.es/EPuertas">http://sl.ugr.es/EPuertas</a>		
			LRTS: <a href="mailto:luisroteso@us.es">luisroteso@us.es</a> (U. Sevilla)		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Máster de Estructuras					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Conocimientos de resistencia de materiales. Conocimientos de estática de estructuras y cálculo matricial. Conocimientos previos sobre Mecánica de los Medios Continuos.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)					
En este curso se pretende profundizar el Método de los Elementos Finitos y analizar su aplicabilidad a elementos estructurales complejos (placas, láminas), así como profundizar en aspectos teóricos y aplicados de índole avanzada.					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
<u>Competencias generales</u> 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

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 (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

##### *El alumno sabrá/comprenderá:*

- Los conceptos básicos del método de los elementos finitos para su aplicación al cálculo estático lineal de estructuras abarcando:
- Concepto de discretización geométrica y matemática
- Elementos finitos para barras a tracción y flexión
- Integración numérica, reducida y selectiva para la mejora de elementos
- Elementos finitos para placas delgadas y gruesas
- Elementos finitos para elasticidad lineal

##### *El alumno será capaz de:*

- Resolver manualmente problemas de cálculo de matrices de rigidez elementales
- Resolver manualmente problemas de cálculo completos con pocos elementos
- Resolver problemas complejos con un software profesional o académico

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

- Introducción al Método de los Elementos Finitos
  - Introducción: formulaciones integrales y métodos variacionales
  - El MEF para problemas de barras
  - Integración numérica e implementación informática
  - Análisis de error
- El MEF para problemas de flexión: barras
  - Vigas de Euler-Bernoulli.
  - Vigas de Timoshenko
  - Problemática de las vigas Timoshenko. Tipología.
- El MEF para problemas de flexión: placas y láminas
  - Placas delgadas. Teoría de Kirchhoff. Problemática
  - Placas gruesas. Teoría de Reissner-Mindlin.
  - Problemática y tipología de elementos.
  - La lámina como composición de elementos planos.
  - Elementos de lámina gruesa. Tipología.
  - Introducción a los elementos de lámina como sólido degenerado.

#### BIBLIOGRAFÍA



- OÑATE, E., Calculo de Estructuras mediante el Método de los Elementos Finitos
- Reddy, J.N. An Introduction to de Finite Element Method, McGraw-Hill, 1993
- SMITH, I.M.; GRIFFITHS, D.V., Programming the Finite Eelement Method, Wiley, 1997
- MACKIE,R.I, Object-Oriented Methods and Finte Element Analysis, Saxe-Coburg Pub, 2001
- Cook R. D., Malkus D. S., Plesha M. E. y Witt R. J., Concepts and Applications of Finite Element Analysis, 4ª Ed., John Wiley & Sons, Inc. (2001)
- Hughes, T. J. R., Finite Element Method - Linear Static & Dynamic Finite Element Analysis, Dover Publ. (1987, reeditado en el 2000)
- Zienkiewicz O. C. y Taylor R. L., The Finite Element Method. Vol. 1: The Basis and Vol. 2: Solid Mechanics, 5ª Ed., Butterworth-Heinemann. (2000).

## ENLACES RECOMENDADOS

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 material, 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.)

La evaluación será continua, salvo si el alumno solicita **Evaluación Única Final** en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada, tal y como establece el artículo 8 de la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada (NCG71/2). En ese caso, la evaluación consistirá en un examen teórico-práctico del programa de la asignatura en la fecha indicada por el Centro.

Por su parte, la **Evaluación Continua** 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 (40%):** 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 (40%):** 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.

*Los estudiantes están obligados a actuar en las pruebas de evaluación de acuerdo con los principios de mérito individual y autenticidad del ejercicio. Cualquier actuación contraria en ese sentido dará lugar a la calificación numérica de cero (artículo 10 de la NCG71/2). En consecuencia, la detección de una acción fraudulenta en cualquier actividad individual que se proponga supondrá una calificación final de cero.*

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 será continua, salvo si el alumno solicita **Evaluación Única Final** en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada, tal y como establece el artículo 8 de la NCG71/2.

La prueba consistirá en un examen en el que se recogen todos los contenidos de la asignatura.

INFORMACIÓN ADICIONAL



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)