

**INGENIERÍA ASISTIDA POR ORDENADOR**  
**GUÍA DOCENTE CURSO 2021-22**

<b>Titulación:</b>	Grado en Ingeniería Mecánica			<b>803G</b>
<b>Asignatura:</b>	Ingeniería asistida por ordenador			<b>611</b>
<b>Materia:</b>	Construcción sostenible / Tecnologías de Fabricación y Máquinas			
<b>Módulo:</b>	Formación optativa			
<b>Modalidad de enseñanza de la titulación:</b>	Presencial	<b>Carácter:</b>	Optativa	
<b>Curso:</b>	4	<b>Créditos ECTS:</b>	4,50	<b>Duración:</b> Semestral (Primer Semestre)
<b>Horas presenciales:</b>	45,00		<b>Horas estimadas de trabajo autónomo:</b>	67,50
<b>Idiomas en que se imparte la asignatura:</b>	Español			
<b>Idiomas del material de lectura o audiovisual:</b>	Inglés, Español			

**DEPARTAMENTOS RESPONSABLES DE LA DOCENCIA**

INGENIERÍA MECÁNICA				<b>R110</b>
<b>Dirección:</b>	C/ San José de Calasanz, 31		<b>Código postal:</b>	26004
<b>Localidad:</b>	Logroño	<b>Provincia:</b>	La Rioja	
<b>Teléfono:</b>	941299526	<b>Fax:</b>	941299794	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:dpto.dim@unirioja.es">dpto.dim@unirioja.es</a>

**PROFESORADO PREVISTO**

<b>Profesor:</b>	Gómez Cristobal, José Antonio		<b>Responsable de la asignatura</b>	
<b>Teléfono:</b>	941299529	<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:jose-antonio.gomez@unirioja.es">jose-antonio.gomez@unirioja.es</a>	
<b>Despacho:</b>	220	<b>Edificio:</b>	EDIFICIO DEPARTAMENTAL	<b>Tutorías:</b> Consultar

**DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS**

Fundamento teórico y aplicaciones del Método de los Elementos Finitos (MEF). Discretización y planteamiento de ecuaciones. Condiciones de contorno, carga, funciones de desplazamientos y criterios de convergencia. Respuesta de los elementos y errores.

**REQUISITOS PREVIOS DE CONOCIMIENTOS Y COMPETENCIAS PARA PODER CURSAR CON ÉXITO LA ASIGNATURA****Recomendados para poder superar la asignatura.**

Conocimientos de Fundamentos de Ingeniería Mecánica y de Tecnología Específica Mecánica

**Asignaturas que proporcionan los conocimientos y competencias:**

- Ingeniería térmica y fluidomecánica
- Teoría de mecanismos
- Resistencia de materiales
- Cálculo, diseño y ensayo de máquinas
- Elasticidad y resistencia de materiales
- Teoría de estructuras

**CONTEXTO**

Los perfiles de egreso estructurados en los itinerarios *Construcción sostenible* y *Tecnología de fabricación y máquinas* precisan de los resultados de aprendizaje que se desarrollan en la asignatura *Ingeniería Asistida por Ordenador*. En concreto, se pide al alumno que conozca y aplique los fundamentos de Ingeniería Asistida por Ordenador en problemas de sólidos deformables, transmisión de calor, dinámica de fluidos, dinámica explícita y análisis modal.

Igualmente, los perfiles de egreso estructurados en los itinerarios *Construcción sostenible* y *Tecnología de fabricación y máquinas* precisan de la competencia específica F3: Conocimientos aplicados de Ingeniería Asistida por Ordenador en problemas de sólidos deformables, transmisión de calor, dinámica de fluidos, dinámica explícita y análisis modal

Dichos resultados de aprendizaje y competencia serán de inestimable utilidad para los alumnos matriculados en los citados perfiles, al permitirles la aplicación de los más modernos métodos y programas de cálculo al diseño y cálculo de estructuras y elementos de máquinas, y la resolución de los problemas inherentes a ellos.

**COMPETENCIAS****Competencias generales**

- G1. Capacidad de análisis y síntesis.
- G2. Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
- G3. Planificación y gestión del tiempo.
- G4. Comunicación oral y escrita de la propia lengua.
- G9. Habilidades de gestión de la información (habilidad para buscar y analizar información procedente de fuentes diversas).
- G12. Capacidad para generar nuevas ideas
- G13. Resolución de problemas.

**Competencias específicas**

- F3. Conocimientos aplicados de Ingeniería Asistida por Ordenador en problemas de sólidos deformables, transmisión de calor, dinámica de fluidos, dinámica explícita y análisis modal.
- F12. Conocimientos aplicados de técnicas avanzadas de cálculo y diseño de máquinas

**RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

- R1. El alumno conocerá y aplicará los fundamentos de Ingeniería Asistida por Ordenador en problemas de sólidos deformables, transmisión de calor, dinámica de fluidos, dinámica explícita y análisis modal.

**TEMARIO**

Tema 1: Introducción al Método de los Elementos Finitos

- Lección 1. Introducción al Método de los Elementos Finitos

Tema 2: Discretización

- Lección 2. Método primitivo
- Lección 3. Método de las funciones de forma
- Lección 4. Formulación isoparamétrica
- Lección 5. Funciones de forma de elementos lagrangianos y serendipitos

Tema 3: Formulación Variacional del Método de los Elementos Finitos

- Lección 6. Elementos de elasticidad y conceptos energéticos
- Lección 7. Formulación variacional de la ecuación de estado
- Lección 8. Matrices de rigidez elementales
- Lección 9. Ensamblaje de elementos
- Lección 10. Respuesta de la estructura

Tema 4: Convergencia y Error

- Lección 11. Condiciones de las funciones de desplazamientos y criterios de convergencia
- Lección 12. Errores, procesos de recuperación y estimadores de error

**BIBLIOGRAFÍA**

Tipo:	Título
Básica	Vázquez, M., López, E. El método de los elementos finitos aplicado al análisis estructural. Madrid : Noela, 2001 <a href="#">Absys Biba</a>
Básica	Perera, R. Introducción al método de elementos finitos. Madrid : Sección de Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Universidad Politécnica de Madrid, 2004 <a href="#">Absys Biba</a>
Básica	Avilés, R. Métodos de análisis para diseño mecánico. Volumen II: Elementos Finitos en estática. Bilbao : Publicaciones, Escuela Superior de Ingenieros, 2003. <a href="#">Absys Biba</a>
Complementaria	Rubio, C., Romero, V. Método del elemento finito: fundamentos y aplicaciones con Ansys. Mexico, D.F.: Limusa: 2011 <a href="#">Absys Biba</a>
Complementaria	Ariza, P. Método de los elementos finitos : introducción a Ansys. Sevilla: Universidad de Sevilla, 1999. <a href="#">Absys Biba</a>
Complementaria	Zienkiewicz, O.C., Taylor, R.L. El método de los elementos finitos. Barcelona: CIMNE, 2004. <a href="#">Absys Biba</a>
Complementaria	Choudary, R.B. Introduction to Ansys 10.0. New Delhi : I K International Publishing House, 2011 <a href="#">Absys Biba</a>
Complementaria	Alawadhi, E.M. Finite element simulations using Ansys. Boca Raton (Florida) : CRC Press Taylor & Francis Group, 2010 <a href="#">Absys Biba</a>
Complementaria	Moaveni, S. Finite element analysis: theory and application with Ansys. Upper Saddle River (New Jersey): Pearson Prentice Hall, 2008 <a href="#">Absys Biba</a>
Complementaria	Madenci, E., Guven, I. The finite element method and applications in engineering using Ansys. New York: Springer, 2007 <a href="#">Absys Biba</a>

Complementaria	Nakasone, Y., Yoshimoto, S. Engineering analysis with Ansys software. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2006 <b>Absys Biba</b>
Complementaria	Lee, H.H. Finite element simulations with ANSYS Workbench 14. Schroff Development Corporation, 2012 <b>Absys Biba</b>
Complementaria	Lawrence, K.L. Ansys Tutorial Release 14. Schroff Development Corporation, 2012 <b>Absys Biba</b>

**Recursos en Internet**

Página web de Ansys Iberia

[http://www.ansys.com/es\\_es](http://www.ansys.com/es_es)

Tutoriales de Ansys de la Carnegie Mellon

<http://www.andrew.cmu.edu/course/24-ansys/index.html>

Tutoriales de Ansys de la Cornell University

<https://confluence.cornell.edu/display/SIMULATION/ANSYS+Learning+Modules/>

Tutoriales de Ansys de la Universidad de Alberta

<http://www.mece.ualberta.ca/tutorials/ansys/AU/index/index.html>

Recursos Ansys NCKU

[http://myweb.ncku.edu.tw/~hhlee/Myweb\\_at\\_NCKU/ANSYS14.html](http://myweb.ncku.edu.tw/~hhlee/Myweb_at_NCKU/ANSYS14.html)

Curso FEM del MIT

<http://ocw.mit.edu/courses/mechanical-engineering/2-092-finite-element-analysis-of-solids-and-fluids-i-fall-2009/>

Aula en Campus Virtual

<https://unirioja.blackboard.com>**METODOLOGÍA****Modalidades organizativas**

Clases teóricas

Seminarios y talleres

Clases prácticas

Tutorías

Estudio y trabajo autónomo individual

**Métodos de enseñanza**

Método expositivo - Lección magistral

Estudio de casos

Resolución de ejercicios y problemas

**ORGANIZACIÓN**

Actividades presenciales	Tamaño de grupo	Horas
- Clases presenciales	Grande	15,00
- Clases prácticas de aula informática	Informática	30,00
<b>Total de horas presenciales</b>		<b>45,00</b>
Trabajo autónomo del estudiante		Horas
- Estudio autónomo individual o en grupo		35,00
- Resolución individual de ejercicios, cuestiones u otros trabajos, actividades en biblioteca o similar		15,00
- Discusión y análisis de resultados de las prácticas y elaboración de informes de prácticas		14,00
- Preparación en grupo de trabajos, presentaciones (orales, debates, ...), actividades en biblioteca o similar		3,50
<b>Total de horas de trabajo autónomo</b>		<b>67,50</b>
<b>Total de horas</b>		<b>112,50</b>

**Comentarios**

El Plan de contingencias del curso 2021-22 para la adaptación de la actividad docente a los requerimientos de la situación sanitaria ha sido activado para las asignaturas del primer semestre y anuales. Puede encontrar información sobre la modalidad de impartición de la asignatura y consultar el plan de contingencias completo en [www.unirioja.es/servicios/opp/plandoc/2122/plancon.shtml](http://www.unirioja.es/servicios/opp/plandoc/2122/plancon.shtml).

**EVALUACIÓN**

Sistemas de evaluación	Recuperable	No Recup.
Pruebas escritas	60%	



Técnicas de observación		10%
Pruebas orales		5%
Informes y memorias de prácticas		15%
Trabajos y proyectos		10%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

### **Comentarios**

Los sistemas y criterios críticos de evaluación podrán ser modificados, previa actualización de esta guía docente, si fuese precisa su adaptación a la modalidad no presencial o semipresencial como respuesta a las medidas, recomendaciones y/o restricciones aprobadas por las autoridades competentes en función de la situación sanitaria real o prevista.

La información detallada del desarrollo de las actividades de la asignatura se refleja en el cronograma de la misma (disponible en el campus virtual, en <https://unirioja.blackboard.com>).

### **Criterios críticos para superar la asignatura**

Con carácter general, la calificación global del estudiante será la media ponderada de las calificaciones obtenidas en las distintas pruebas de evaluación recuperables y no recuperables.

Se requerirá una nota mínima de 4 puntos sobre 10 en la prueba escrita para superar la asignatura. En caso de no alcanzarse, la calificación de la asignatura será suspenso, con la media ponderada de las calificaciones obtenidas en las distintas pruebas de evaluación recuperables y no recuperables truncada a un máximo de 4,5 puntos.

Se requerirá una asistencia mínima del 90 % en las prácticas de laboratorio e informática para computar el sistema de evaluación Informes y memorias de prácticas

La realización fraudulenta de una prueba de evaluación dará lugar a que esa prueba sea calificada con 0, y a que la asignatura sea calificada como suspenso con una calificación numérica 0 en la convocatoria en que se haya realizado el fraude (en la convocatoria ordinaria si la prueba fuera no recuperable).

Para garantizar la evaluación completa de la asignatura al alumnado que tenga reconocida la dedicación al estudio a tiempo parcial por la Universidad de La Rioja, podrán sustituirse las actividades no recuperables por otras similares en diferente plazo de realización o por otras pruebas de evaluación equivalentes. En todo caso, esta opción se ofrecerá siempre que la causa que concurra para su no realización sea la misma por la que la universidad le concedió el carácter de Estudiante a Tiempo Parcial.