

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G1700 - Modelado y Simulación Computacional en Máquinas

Grado en Ingeniería Mecánica  
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2023-2024

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería Mecánica			Tipología y Curso	Optativa. Curso 4
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación				
Módulo / materia	MATERIA DISEÑO Y FABRICACIÓN MÓDULO OPTATIVO MECÁNICA				
Código y denominación	G1700 - Modelado y Simulación Computacional en Máquinas				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA ESTRUCTURAL Y MECANICA
Profesor responsable	ALBERTO DIEZ IBARBIA
E-mail	alberto.diez@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 2. DESPACHO (S2046)
Otros profesores	JAVIER SANCHEZ ESPIGA CESAR AGUADO VELA

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Álgebra, Geometría, cálculo diferencial e integral, Elasticidad y Resistencia de Materiales, Cinemática y Dinámica de Máquinas

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

#### Competencias Genéricas

Obtención del conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Adquisición de la capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Mecánica.

Adquisición de la capacidad de resolver problemas.

Adquisición de la capacidad de comunicarse verbalmente.

Adquisición de la capacidad de trabajar en equipo.

#### Competencias Específicas

Obtención de los conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica.

Obtención de los conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocimiento de las metodologías existentes para la simulación de sistemas mecánicos tanto a nivel cinemático como dinámico. Se prestará especial atención al Método de Elementos Finitos y a la Modelización de Sistemas Multicuerpo
- El alumno deberá ser capaz de desarrollar modelos de simulación de complejidad media, entendiendo las limitaciones de los mismos y analizando los resultados obtenidos de manera crítica.
- El alumno será capaz de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en la implementación de casos prácticos en un software comercial

### 4. OBJETIVOS

- Que el alumno sea capaz de simulación de nivel medio mediante la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos en la asignatura.
- Que el alumno conozca y maneje el vocabulario específico asociado a las técnicas y simulación en la ingeniería mecánica
- Que el alumno conozca la problemática de la simulación tanto nivel del grado de aproximación de la realidad física del modelo a la hora de la resolución matemática de dicho modelo, para que pueda interpretar críticamente los resultados obtenidos en la simulación.

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	5
- Prácticas en Aula (PA)	
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	55
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	2
- Evaluación (EV)	4
Subtotal actividades de seguimiento	6
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>66</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	84
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>84</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Introducción a la modelización y simulación de sistemas mecánicos (Generalidades de la Asignatura)	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
2	Modelización de problemas estáticos mediante el Método de los Elementos Finitos. a. Fundamentos Teóricos del MEF. b. Elementos 3D, 2D y 1D. c. Técnicas de modelización. d. Modelización y resolución de problemas en software comercial: preprocesado gráfico, procesado y postprocesado.	1,00	0,00	0,00	21,00	0,00	0,50	1,00	0,00	21,00	0,00	0,00	1-4
3	Introducción a la modelización de problemas dinámicos mediante MEF.	1,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,50	1,00	0,00	21,00	0,00	0,00	5-7
4	Simulación cinemática de sistemas multicuerpo: a. Tipos, número y selección de coordenadas. b. Ecuaciones de restricción: tipos, número y selección. c. Ecuaciones de posición, velocidad y aceleración: formulación y métodos de resolución. d. Modelización y resolución de problemas en software comercial: preprocesado gráfico, procesado y postprocesado.	1,00	0,00	0,00	14,00	0,00	0,50	1,00	0,00	21,00	0,00	0,00	8-10
5	Simulación dinámica de sistemas multicuerpo: a. Ecuaciones de la dinámica: formulación, métodos de transformación y resolución. b. Tipos de esfuerzos. c. Modelización y resolución de problemas en software comercial: Preprocesado gráfico, procesado y postprocesado.	1,00	0,00	0,00	14,00	0,00	0,50	1,00	0,00	21,00	0,00	0,00	11-15
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>5,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>55,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2,00</b>	<b>4,00</b>	<b>0,00</b>	<b>84,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

## 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Software de ementos finitos	Trabajo	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del curso			
Condiciones recuperación	Examen extraordinario			
Observaciones	Esta prueba consiste en la modelización y resolución, mediante el uso de un software de Elementos Finitos, de casos prácticos que se irán planteando a lo largo del curso.			
Teoría de Elementos Finitos	Examen escrito	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	30 min			
Fecha realización	Al finalizar el bloque temático			
Condiciones recuperación	Examen extraordinario			
Observaciones	Esta prueba consistirá en la realización de un examen escrito sobre cuestiones derivadas de los temas 2 y 3.			
Software de sistemas multicuerpo	Trabajo	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del curso			
Condiciones recuperación	En el examen extraordinario			
Observaciones	Esta prueba consiste en la modelización y resolución, mediante el uso de un software de simulación cinemática y dinámica de sistemas multicuerpo, de casos prácticos que se irán planteando a lo largo del curso.			
Teoría de sistemas multicuerpo	Examen escrito	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	30 minutos			
Fecha realización	Al finalizar el bloque temático			
Condiciones recuperación	En el examen extraordinario			
Observaciones	Esta prueba consistirá en la realización de un examen escrito sobre cuestiones derivadas de los temas 4 y 5.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
<p>Al final de curso se realizará la media ponderada de todas las pruebas realizadas.            Para superar la asignatura es necesario obtener una media igual o superior a cinco puntos sobre 10.            Si la nota es inferior a cinco puntos se deberá realizar un examen de la totalidad de la asignatura en la convocatoria extraordinaria.</p> <p>Ante la incierta situación sanitaria actual, en caso de que las autoridades sanitarias y educativas competentes así lo indiquen, no permitiendo desarrollar alguna actividad de evaluación de forma presencial en el aula, se adoptará una modalidad de evaluación a distancia utilizando medios telemáticos (Moodle, correo electrónico, videoconferencia, etc.), para lo cual el alumno/a deberá disponer de las herramientas necesarias (conexión a Internet de alta velocidad, computador personal, videocámara, micrófono, altavoz, etc.). La evaluación mantendrá los mismos criterios y porcentajes descritos en este apartado.</p>				

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

Los alumnos a tiempo parcial podrán, o bien examinarse por bloques como el resto de los alumnos, o bien hacer un examen único de toda la asignatura en la convocatoria ordinaria, que se podrá recuperar en la extraordinaria.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

Avilés González, Rafael.

Elementos finitos para el análisis y diseño de sistemas mecánicos. Parte I, Problemas estáticos lineales / Rafael Avilés, Goizalde Ajuria.

Editorial: Bilbao : Universidad del País Vasco, 1998.

El método de los elementos finitos / O.C. Zienkiewicz, R.L. Taylor.

Edición: 5a ed.

Editorial: Barcelona : Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería, 2004. ISBN: 84-95999-51-X : (O.C.)

Avilés González, Rafael.

Análisis dinámico mediante elementos finitos / Rafael Avilés, M.B. Goizalde Ajuria. Editorial: Bilbao : Universidad del País Vasco, 1995.

Javier García de Jalón and Eduardo Bayo

Kinematic and Dynamic Simulation of Multibody Systems: The Real-Time challenge ISBN 0-387-94096-0

Springer-Verlag, New-York, 1994

Edward J. Haug, Computer Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems (Allyn and Bacon, 1989)

### Complementaria

Structural analysis / R.C. Coates, M.G. Coutie, F.K. Kong. Edición: 3rd ed.

Editorial: Wokingham : Van Nostrand Reinhold, 1988. ISBN: 0278000355

Knight, Charles E.

The finite element method in mechanical design / Charles E. Knight. Editorial: Boston : PWS-KENT, cop. 1993.

ISBN: 0-534-93187-1

Rao, Singiresu S.

The finite element method in engineering / Singiresu S. Rao. Edición: 4th ed.

Editorial: Burlington, MA : Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005. ISBN: 0-7506-7828-3

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
PATRAN/NASTRAN o ANSYS	ETSIIT	-4	S4-60	
ADAMS	ETSIIT	-4	S4-60	
MATLAB	ETSIIT	-4	S4-60	

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita                       Comprensión oral  
 Expresión escrita                               Expresión oral  
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

### Observaciones