

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

711 - Simulación Numérica de Materiales, Componentes y Estructuras

Máster Universitario en Integridad y Durabilidad de Materiales, Componentes y Estructuras  
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2023-2024

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Máster Universitario en Integridad y Durabilidad de Materiales, Componentes y Estructuras	Tipología v Curso	Obligatoria. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos		
Módulo / materia	MÓDULO INTEGRIDAD ESTRUCTURAL		
Código y denominación	711 - Simulación Numérica de Materiales, Componentes y Estructuras		
Créditos ECTS	4	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. CIENCIA E INGENIERIA DEL TERRENO Y DE LOS MATERIALES
Profesor responsable	ROBERTO LACALLE CALDERON
E-mail	roberto.lacalle@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 0. DESPACHO (0006)
Otros profesores	

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Son recomendables conocimientos sobre análisis estructural y mecánica de los medios contínuos.

**3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS**
**Competencias Específicas**

Capacidad para simular numéricamente el comportamiento de materiales, componentes y estructuras, mediante el uso de programas informáticos especializados.

Capacidad para aplicar modelos teóricos y para utilizar herramientas físicas y matemáticas al diagnóstico y resolución de problemas.

**3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

- Conocimiento de los fundamentos del método de los elementos finitos y manejo básico de softwares comerciales.

**4. OBJETIVOS**

Conocer los fundamentos del método de los elementos finitos.

Resolver problemas mecánicos, térmicos y termomecánicos.

Manejo básico de softwares comerciales de elementos finitos.

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	12
- Prácticas en Aula (PA)	12
- Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	6
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	
- Evaluación (EV)	
Subtotal actividades de seguimiento	
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>30</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	10
Trabajo autónomo (TA)	60
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>70</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>100</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Introducción a la simulación numérica de materiales, componentes y estructuras. El método de los elementos finitos. Programas de EF en la actualidad. Etapas de análisis: Preproceso, análisis y postproceso. Estrategias de simulación. Creación de Macros y subrutinas.	2,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	1
2	Simulación numérica de la plasticidad. Conceptos teóricos previos. Simulación numérica en plasticidad. Ejemplos de aplicación.	2,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	0,00	0,00	1
3	Simulación numérica en la mecánica de fractura elástico lineal. Conceptos teóricos previos. Simulación numérica de la MFEL. Ejemplos de aplicación.	2,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	0,00	0,00	1
4	Simulación numérica en la mecánica de fractura elasto-plástica. Conceptos teóricos previos. Simulación numérica de la MFEP. Ejemplos de aplicación.	2,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	0,00	0,00	1
5	Simulación de la propagación de fisuras por fatiga. Conceptos teóricos previos. Simulación numérica de la propagación de la fisura. Desarrollo de macros. Ejemplos de aplicación.	2,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	0,00	0,00	1
6	Simulación de los modelos de daño. Conceptos teóricos previos. Modelos de daño. Simulación numérica de los modelos de daño. Ejemplos de aplicación.	2,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	2,00	10,00	0,00	0,00	1
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>12,00</b>	<b>12,00</b>	<b>0,00</b>	<b>6,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>10,00</b>	<b>60,00</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.	%										
Examen final	Examen escrito	Sí	Sí	40,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Enero 2021</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>		Calif. mínima	0,00	Duración		Fecha realización	Enero 2021	Condiciones recuperación		Observaciones				
Calif. mínima	0,00													
Duración														
Fecha realización	Enero 2021													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
Prácticas	Trabajo	No	Sí	40,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Octubre a Diciembre 2020</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>		Calif. mínima	0,00	Duración		Fecha realización	Octubre a Diciembre 2020	Condiciones recuperación		Observaciones				
Calif. mínima	0,00													
Duración														
Fecha realización	Octubre a Diciembre 2020													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
Trabajos en grupo	Trabajo	No	No	20,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>De octubre a diciembre de 2020</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>		Calif. mínima	0,00	Duración		Fecha realización	De octubre a diciembre de 2020	Condiciones recuperación		Observaciones				
Calif. mínima	0,00													
Duración														
Fecha realización	De octubre a diciembre de 2020													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>										
<b>Observaciones</b>														
Los trabajos en grupo, dado que se realizan durante el curso se catalogan como no recuperables.														
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>														
Para los estudiantes a tiempo parcial se sustituirá la evaluación de las prácticas por la resolución autónoma de problemas de dificultad semejante y la entrega posterior de una memoria con los problemas resueltos.														

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

- El método de los elementos finitos vol. I Las bases, Zienkiewicz, O.C. CIMNE.
- El método de los elementos finitos v. 2 Mecánica de sólidos, Zienkiewicz, O.C. CIMNE
- ANSYS User Manual, 2010
- Abaqus User Manual, 2011-11-28
- Oliver Olivella X., Agelet de Saracibar Bosch C.: "Mecánica de Medios Continuos para Ingenieros". Ediciones Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, 2000.
- Anderson T.L. "Fracture Mechanics – Fundamental and Applications". CRC Press. 1995.
- Kanninen M. F. and Popelar C.H.: "Advanced Fracture Mechanics". Oxford Engineering Science Series 15. 1985.
- Broek D.: "Elementary Engineering Fracture Mechanics". Kluwer Academic Publishers. 1986.
- Vicente Sánchez Galvez: "Física de la Plasticidad". Servicio de Publicaciones de la E.T.S.I. de Caminos Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Madrid, 2000.

### Complementaria

**9. SOFTWARE**

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
ANSYS	Camino			

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

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

**Observaciones**