



1. DATOS GENERALES

Asignatura: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS POR EL MÉTODO DE LOS ELEMEN**Tipología:** OPTATIVA**Grado:** 421 - GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (CR-2021)**Centro:** 602 - E.T.S. INGENIERÍA INDUSTRIAL CIUDAD REAL**Curso:** 4**Lengua principal de impartición:** Español**Uso docente de otras lenguas:****Página web:** <https://campusvirtual.uclm.es>**Código:** 56372**Créditos ECTS:** 6**Curso académico:** 2023-24**Grupo(s):** 20**Duración:** Primer cuatrimestre**Segunda lengua:** Inglés**English Friendly:** N**Bilingüe:** N**Profesor:** JUAN LUIS MARTINEZ VICENTE - Grupo(s): 20

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Politécnico / 2-A04	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS	Vía TEAMS	juanluis.martinez@uclm.es	Para garantizar la correcta atención individualizada del estudiante se concertará el horario de tutorías con el estudiante mediante correo electrónico.

2. REQUISITOS PREVIOS

El alumno debe haber adquirido los conocimientos impartidos en las asignaturas de Resistencia de Materiales, Mecánica del Sólido Deformable, Diseño y Cálculo de Estructuras Metálicas y de Hormigón y Teoría de Estructuras y Construcciones Industriales.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Esta asignatura proporciona al alumno competencias básicas necesarias para realizar la actividad profesional de Ingeniero Técnico Industrial, en particular aquellas relacionadas con los fundamentos teóricos del método de los elementos finitos aplicados al cálculo de estructuras. Los conocimientos adquiridos en esta asignatura sirven de base para la resolución de problemas reales mediante un código comercial de elementos finitos. Esta asignatura sirve de complemento/continuación a los conocimientos adquiridos en asignaturas previas como Resistencia de Materiales, Mecánica del Sólido Deformable, Diseño y Cálculo de Estructuras Metálicas y de Hormigón y Teoría de Estructuras y Construcciones Industriales.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB01	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB02	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB03	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB05	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
CEO42	Conocimiento de las técnicas de análisis y medida de vibraciones en máquinas y estructuras, así como capacidad para analizar tensiones y deformaciones mediante el método de los elementos finitos.
CG03	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG04	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 Industrial.
CG05	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
CG06	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG07	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CT02	Conocer y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
CT03	Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Calcular desplazamientos y esfuerzos en estructuras modeladas previamente mediante un código de elementos finitos comercial

Saber modelar una estructura unidimensional y bidimensional mediante un código de elementos finitos comercial.

6. TEMARIO

Tema 1: Introducción al MEF en elasticidad bidimensional.

Tema 2: Elementos triangulares.

Tema 3: Elementos rectangulares.

Tema 4: Normalización de dominios.

Tema 5: Elementos Lagrangianos.

Tema 6: Elementos Serendipitos.

Tema 7: Integración numérica.

Tema 8: Elementos 3-D.

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

Memoria Verificada	Temario
Fundamentos teóricos del método de los elementos finitos aplicados al cálculo de estructuras	1-8
Resolución de problemas reales mediante un código comercial de elementos finitos	1-8

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CB03 CB05 CEO42 CG03 CG05 CG06 CG07	1.12	28	N	-	Desarrollo en el aula de los contenidos teóricos, utilizando el método de la lección magistral participativa.
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Prácticas	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEO42 CG03 CG04 CG05 CG06 CG07 CT02 CT03	0.6	15	S	N	Resolución de casos prácticos por parte del alumno con un código comercial de EF en el aula de ordenadores, tutorizando la actividad el profesor.
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEO42 CG03 CG04 CG05 CG06 CG07 CT02 CT03	0.6	15	S	N	Resolución de ejercicios.
Evaluación Formativa [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEO42 CG03 CG04 CG05 CG06 CG07 CT02 CT03	0.08	2	S	S	Examen Final.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEO42 CG03 CG04 CG05 CG06 CG07 CT02	3.6	90	N	-	Estudio personal de teoría y problemas.
Total:			6	150			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4			Horas totales de trabajo presencial: 60				
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6			Horas totales de trabajo autónomo: 90				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Prueba final	45.00%	45.00%	Prueba final escrita que constará de cuestiones teóricas y problemas.
Realización de actividades en aulas de ordenadores	20.00%	20.00%	Prácticas con un código comercial de elementos finitos en el aula de ordenadores y realización de ejercicios propuestos.
Resolución de problemas o casos	35.00%	35.00%	Realización de casos prácticos propuestos.
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Prueba final (E): Prueba final escrita que constará de cuestiones teóricas y problemas. Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 4 en la prueba final escrita (45%).

Resolución de problemas o casos (P): Se propondrán varios ejercicios teórico-prácticos a resolver en clase (35%).

Realización de actividades en aulas de ordenadores (O): Se propondrán varios ejercicios prácticos a resolver en el aula de ordenadores (20%).

Se considerará que el alumno ha aprobado la asignatura si obtiene una Nota Final igual o superior a 5. Es decir, siendo la calificación del E ≥ 4 y obteniendo una Nota Final $= E \cdot 0.45 + O \cdot 0.2 + P \cdot 0.35 \geq 5$.

Evaluación no continua:

Prueba final (E): Prueba final escrita que constará de cuestiones teóricas y problemas. Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 4 en la prueba final escrita (45%).

Resolución de problemas o casos (P): El estudiante deberá descargar y resolver unos ejercicios teórico-prácticos disponibles en campus virtual y entregarlos en la prueba final (35%).

Realización de actividades en aulas de ordenadores (O): El mismo día de la prueba final el estudiante deberá resolver una prueba práctica adicional en el aula de ordenadores (20%).

Se considerará que el alumno ha aprobado la asignatura si obtiene una Nota Final igual o superior a 5. Es decir, siendo la calificación del E ≥ 4 y obteniendo una Nota Final = $E \cdot 0.45 + O \cdot 0.2 + P \cdot 0.35 \geq 5$.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Los criterios de evaluación son los mismos que en la convocatoria ordinaria.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Los criterios de evaluación son los mismos que en la convocatoria ordinaria.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	28
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	15
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	15
Evaluación Formativa [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	90
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	28
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	15
Evaluación Formativa [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	90
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	15
Total horas: 150	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS					
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población ISBN	Año	Descripción
Bathe, Klaus-Jürgen	Finite element procedures	Prentice Hall	0-13-301458-4	1996	
Cook, Robert D.	Finite element modeling for stress analysis	John Wiley & Sons	0-471-10774-3	1995	
Hughes, T. J. R.	The Finite Element Method	Dover		1987	
Hughes, Thomas J. R.	The Finite element method : linear static and dynamic finit	Dover	0-486-41181-8	2000	
Zienkiewicz, O.C.	El método de los elementos finitos	McGraw-Hill/Interamericana de España Centro I	84-481-0178-2 (o.c.)	1995	