

Máster Oficial en Ingeniería Industrial

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

Análisis Avanzado y Experimental de Estructuras

Denominación en inglés:

Advanced and Experimental Analysis Of Structures

Código:

1140325

Carácter:

Optativo

Horas:

	Totales	Presenciales	No presenciales
Trabajo estimado:	125	50	75

Créditos:

Grupos grandes	Grupos reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
3.5	0	0	0	1.5

Departamentos:

Ingeniería Minera, Mecánica, Energética y de la Construcción

Áreas de Conocimiento:

Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras

Curso:

2º - Segundo

Cuatrimestre:

Segundo cuatrimestre

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	E-Mail:	Teléfono:	Despacho:
*Dávila Martín, José Miguel	jmdavila@uhu.es	(95921) 87422	FCPB-11
Blasco Macias, Federico	federico.blasco@dimme.uhu.es	959217440	103 / Fernando de Coz / Campus de la Rábida

*Profesor coordinador de la asignatura

Consultar los horarios de la asignatura

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

Método de los Elementos Finitos aplicado al cálculo estructural: análisis y criterios de convergencia; elementos tipo barra de celosía, barras a flexión, flexión en placas, estructuras bidimensionales, estructuras de revolución y espaciales. Introducción al Método de los Elementos de Contorno.

1.2. Breve descripción (en inglés):

Finite Element Method applied to structural analysis: analysis and convergence criteria; elements type truss bar, bar bending, bending plates, two-dimensional structures, structures of revolution. Introduction to the Boundary Element Method.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

Se considera una asignatura fundamental dentro de las optativas de mecánica, así como un complemento para el resto de asignaturas de la especialidad y otras de la titulación como Teoría de Estructuras. Además se considera una herramienta fundamental para el desarrollo del proyecto de fin de carrera y finalmente para su vida profesional.

2.2. Recomendaciones:

Es recomendable tener superadas la asignatura de Teoría de Estructuras.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

- Conocer la teoría y aplicaciones de los métodos avanzados de cálculo estructural.
- Analizar las distintas tipologías estructurales.
- Conocer y manejar programas profesionales de MEF, su aplicación al cálculo estructural y a la investigación.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB8:** Que los estudiantes sean capaces de 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
- **CB9:** Que los estudiantes sepan 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
- **CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- **CG01:** Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: Métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, en Ingeniería Industrial fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
- **CG02:** Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas
- **CG04:** Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos
- **CG08:** Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares
- **CT1:** Capacidad de comunicar, de manera oral y escrita, conocimiento y conclusiones, de forma eficaz, ante público especializado y no especializado
- **CT2:** Capacidad para leer documentos, escribir textos y comunicarse de manera oral en lengua inglesa
- **CT3:** Capacidades asociadas al trabajo en equipo: cooperación, liderazgo, responsabilidad
- **CT5:** Capacidad de razonamiento crítico y creatividad

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Conferencias y Seminarios.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

En las clases de teoría se presentarán los conceptos de forma clara y concisa, apoyándose con diferentes técnicas (uso de pizarra, transparencias, retroproyector,...); para aclarar los distintos conceptos se utilizarán ejemplos sencillos. Durante las exposiciones se provocará la participación del alumnado con técnicas como la "lluvia de ideas", casos reales de la profesión, y otras.

A partir de las clases teóricas, la metodología a emplear será la del Aprendizaje mediante Trabajo Cooperativo, planteándoles a los alumnos problemas cercanos a la realidad profesional, apoyada con material bibliográfico, enlaces web, proyectos, etc. El desarrollo del trabajo se realizará en grupos pequeños en el que además será necesario el trabajo autónomo de los alumnos. En todo el proceso el profesor realizará una labor de seguimiento-tutorización.

La entrega de problemas de forma individual servirá para afianzar los conocimientos previos adquiridos, y una prolongación de lo tratado en el aula, comenzándose con una explicación inicial del problema a resolver en cada uno de ellos.

Durante el desarrollo del curso se llevarán a cabo pruebas escritas con una duración aproximada de media hora. Se pretende con ello hacer un seguimiento del alumno para ver sus progresos y deficiencias, mediante cortas preguntas que traten sobre los conceptos estudiados durante el curso. También se presentarán dos trabajos relacionados con la materia de la asignatura.

Junto a las sesiones de teoría se llevarán a cabo prácticas de informática en las que se estudien distintos tipos de estructuras con los métodos estudiados en el curso.

Las tutorías colectivas se realizarán de forma periódica teniendo también en cuenta los resultados de las pruebas escritas, de forma que sirvan para resolver los problemas y dudas con los que se hayan podido encontrar los alumnos.

6. Temario desarrollado:

TEMA 1. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL M.E.F. APLICADO AL CÁLCULO DE ESTRUCTURAS.

- Principio de los trabajos virtuales.
- Descripción del M.E.F.
- Fases de. M.E.F.

TEMA 2. ANÁLISIS DEL M.E.F. CRITERIOS DE CONVERGENCIA.

- Criterios de convergencia.
- Equilibrio de la estructura
- Estabilidad de los elementos

TEMA 3. BARRAS Y ESTRUCTURAS ARTICULADAS

- Introducción
- Funciones de desplazamiento
- Matriz de rigidez del elemento
- Vector de fuerzas nodales equivalentes.
- Obtención de tensiones y deformaciones.

TEMA 4. FLEXIÓN EN VIGAS

- Teoría de vigas esbeltas de Euler-Bernoulli
- Teoría de vigas gruesas de Timoshenko.
- Elementos utilizados y problemas en la formulación.

TEMA 5. PLACAS DELGADAS Y PLACAS GRUESAS

- Teoría de placas delgadas.
- Teoría de placas gruesas.
- Elementos utilizados y problemas en la formulación

TEMA 6. ESTRUCTURAS BIDIMENSIONALES

- Introducción.
- Elasticidad bidimensional.
- Elementos utilizados.
- Fases del M.E.F. en estructuras bidimensionales.

TEMA 7. SÓLIDOS DE REVOLUCIÓN.

- Introducción.
- Elasticidad de sólidos de revolución.
- Elementos utilizados.
- Fases del M.E.F. en estructuras de revolución.

TEMA 8. INTRODUCCIÓN AL M.E.C.

- Métodos directos y ecuaciones
- Operadores de frontera y métodos de Galerkin
- Elasticidad y ecuaciones singulares

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

- EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS APLICADO AL ANÁLISIS ESTRUCTURAL. Manuel Vázquez y Eloisa López. Ed. Noela. 2001
- CÁLCULO DE ESTRUCTURAS POR EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS. Eugenio Oñate. CIMNE. Segunda edición 1995.

7.2. Bibliografía complementaria:

- EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS. Volumen 1 – Las bases. O. C. Zienkiewicz. CIMNE. Quinta edición 2000
- EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS EN LA INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS. J. M^a. Fornons. Universidad Politécnica de Barcelona.. 1982

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

Los elementos de juicio que se tendrán en cuenta a la hora de proceder a la calificación final del alumno serán los siguientes:

1. Seguimiento individual del estudiante - CB10, CG01, CG08 - (15%).
2. Trabajos prácticos propuestos por el profesor, obteniéndose el 35% de la nota final (CB8, CB9, CB10, CG02, CG04, CT1, CT2, CT5).
3. Defensa de las prácticas - CB10, CG02, CCG04, CT3 - (30%).
4. Calificaciones obtenidas en las pruebas escritas realizadas - CG01, CB8 - (20%).

Será condición indispensable para poder ser evaluados entregar la totalidad de los trabajos, realizar las prácticas y el examen, obteniendo en éste una nota mínima de 3 (sobre 10).

Los alumnos tendrán la opción de superar la asignatura en un examen final.

9. Organización docente semanal orientativa:

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	2.5	0	0	0	0			
#2	2.5	0	0	0	0			
#3	2.5	0	0	0	0			
#4	2.5	0	0	0	0			
#5	2.5	0	0	0	0	Problema 1	Celosía	
#6	2.5	0	3	0	0			
#7	2.5	0	3	0	0	Actividad 1	Estructura de barras	
#8	2.5	0	3	0	0	Problema 2	Flexión en barras	
#9	2.5	0	3	0	0			
#10	2.5	0	3	0	0			
#11	2.5	0	0	0	0			
#12	2.5	0	0	0	0			
#13	2.5	0	0	0	0	Prueba escrita		
#14	2.5	0	0	0	0	Defensa de prácticas		
#15	0	0	0	0	0	Actividad 2	Placas o láminas	
	35	0	15	0	0			