



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUÍA DOCENTE

CURSO 2025-26

MÁSTER UNIVERSITARIO 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

Tipo Docencia:

Presencial

Carácter:

Optativa

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

1.5

0

0

Departamentos:

Áreas de Conocimiento:

ING.MINERA,MECANICA,ENERG. Y DE LA CONST

MECANICA DE MEDIOS CONTINUOS Y T. DE ESTRUCTURAS

Curso:

Cuatrimestre

2º - Segundo

Segundo cuatrimestre

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Francisco Jesus Salguero Andujar	salguero@didp.uhu.es	959 217 438
Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc...)		
Tutorías: despacho ETP154, martes de 8:30 a 11:30 y Jueves de 11:30 a 14:30		

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de Contenidos:

1.1 Breve descripción (en Castellano):

C26: 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):

C26: Finite Element Method applied to structural analysis: analysis and convergence criteria; truss elements, beam bending elements, plate bending, two-dimensional structures, axisymmetric and spatial structures. 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. Resultado del aprendizaje: competencias, conocimientos y habilidades o destrezas

3.1 Competencias:

COM03: 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

COM04: 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

COM05: 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

COM06: 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, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

COM07: Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

COM09: Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.

COM13: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

COM15: Gestionar adecuadamente la información adquirida expresando conocimientos avanzados y demostrando, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de estudio.

COM16: Dominar el proyecto académico y profesional, habiendo desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento.

COM19: Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

3.2 Conocimientos o contenidos:

C26: 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.

3.3 Destrezas o habilidades:

HD26: Conoce la teoría y aplicación de los métodos avanzados de cálculo estructural. Es capaz de analizar las distintas tipologías estructurales. Conoce y maneja programas profesionales de MEF, los aplica al cálculo estructural y a la investigación.

4. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

4.1 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
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

4.2 Metodologías Docentes:

- MD1 Clase Magistral Participativa
- MD2 Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos
- MD4 Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos
- MD5 Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes
- MD6 Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos
- MD7 Conferencias y Seminarios
- MD8 Evaluaciones y Exámenes

4.3 Desarrollo y Justificación:

ACTIVIDADES:

Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa (CB10; CG01;TC2)

Sesiones de Resolución de Problemas (CB8; CB9; CG08; TC1)

Sesiones Prácticas de Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática (CB8; CB9; CG04; CG08; TC1; TC5)

Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado (CB10; CB8; CB9; CG02; CG08)

Actividades de Evaluación y Autoevaluación (CB10; CB08; CG01; CG08; TC1)

Trabajo Individual/Autónomo del estudiante (CB10; CB08; CG01)

5. Temario Desarrollado

TEMA 1. CONCEPTOS BÁSICOS: 1.1. Introducción. 1.2. Ecuaciones de equilibrio. 1.3. Relaciones esfuerzos-deformaciones. 1.4. Relaciones deformaciones-desplazamientos. 1.5. Problema elástico.

1.6. Teorema de los trabajos virtuales. 1.7. Principio de la energía potencial total. 1.8. Coordenadas naturales. 1.9. Jacobiano. 1.10. Integración numérica.

TEMA 2. FUNDAMENTOS DEL MEF: 2.1. Introducción. 2.2. Fases del método. 2.3. División en elementos finitos. 2.4. Vector de desplazamientos del elemento. 2.5. Matriz de rigidez del elemento. 2.6. Matriz completa de rigidez de la estructura. 2.7. Respuesta de la estructura. 2.8. Condiciones de las funciones de desplazamiento. 2.9. Criterios de convergencia. 2.10. Equilibrio de la estructura. 2.11. Estabilidad de los elementos. 2.12. Método de Rayleigh-Ritz. 2.13. Método de los residuos ponderados.

TEMA 3. BARRAS Y ESTRUCTURAS ARTICULADAS: 3.1. Introducción. 3.2. Ecuación diferencial de gobierno. 3.3. Matriz completa de rigidez. 3.4. Vector de fuerzas nodales equivalente. 3.5. Respuesta de la barra. 3.6. Estructuras articuladas. 3.7. Elemento cuadrático. 3.8. Elementos cúbicos y de grado $n-1$. 3.9. Método de Rayleigh-Ritz. 3.10. Método de los residuos ponderados.

TEMA 4. VIGAS Y ESTRUCTURAS RETICULADAS: 4.1. Introducción. 4.2. Ecuación diferencial de gobierno. 4.3. Función de desplazamientos. 4.4. Matriz completa de rigidez. 4.5. Vector de fuerzas nodales equivalentes. 4.6. Vigas de un solo tramo. 4.7. Vigas continuas. 4.8. Estructuras reticuladas. 4.9. Método de Rayleigh-Ritz.

TEMA 5. ESTRUCTURAS BIDIMENSIONALES: 5.1. Introducción. 5.2. Elasticidad bidimensional. 5.3. Funciones de desplazamiento para elementos de 3 nodos. 5.4. Matriz de rigidez del elemento para elementos de 3 nodos. 5.5. Vector de fuerzas nodales equivalente para elementos de 3 nodos. 5.6. Matriz completa de rigidez de la estructura para elementos de 3 nodos. 5.7. Respuesta de la estructura para elementos de 3 nodos. 5.8. Funciones de desplazamiento para elementos de 4 nodos. 5.9. Matriz de rigidez del elemento para elementos de 4 nodos. 5.10. Vector de fuerzas nodales equivalente para elementos de 4 nodos. 5.11. Matriz completa de rigidez de la estructura para elementos de 4 nodos. 5.12. Respuesta de la estructura para elementos de 4 nodos. 5.13. Elementos lagrangianos para elementos de grado superior. Elementos serendípticos para elementos de grado superior.

TEMA 6. SÓLIDOS DE REVOLUCIÓN: 6.1. Introducción. 6.2. Elasticidad axisimétrica. 6.3. Elemento triangular de tres nodos. 6.4. Elemento rectangular de 4 nodos,

TEMA 7. INTRODUCCIÓN AL MEC: 7.1. Métodos directos y ecuaciones. 7.2. Operadores de frontera y métodos de Galerkin. 7.3. Elasticidad y ecuaciones singulares.

6. Bibliografía

6.1 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 ELEMENOS FINITOS. Eugenio Oñate. CIMNE. Segunda edición 1995.

6.2 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

7. Sistemas y criterios de evaluación

7.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Prácticas
- Examen de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante

7.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

7.2.1 Convocatoria I:

Para los alumnos que hayan cursado la asignatura en el modelo de evaluación continua, los elementos de juicio que se tendrán en cuenta a la hora de proceder a la calificación final del alumno serán los siguientes:

Examen Teoría/problemas (20%)

Defensa de las prácticas (10%)

Examen de prácticas (20%)

Defensa de trabajos e informes escritos (40%)

Seguimiento individual del estudiante (10%.)

Será condición indispensable para poder ser evaluados entregar la totalidad de los trabajos y realizar las prácticas. Aquellas partes o prácticas que hayan sido superadas o aprobadas serán respetadas y computarán en los mismos porcentajes especificados.

Para aquellos alumnos que hayan optado por evaluación única o que no hayan podido hacer el seguimiento continuo de la asignatura, la calificación provendrá de la realización de un examen práctico, con una repercusión del 100% sobre la calificación final de la asignatura.

7.2.2 Convocatoria II:

Para los alumnos que hayan cursado la asignatura en el modelo de evaluación continua, los elementos de juicio que se tendrán en cuenta a la hora de proceder a la calificación final del

alumno serán los siguientes:

Examen Teoría/problemas (20%)

Defensa de las prácticas (10%)

Examen de prácticas (20%)

Defensa de trabajos e informes escritos (40%)

Seguimiento individual del estudiante (10%.)

Será condición indispensable para poder ser evaluados entregar la totalidad de los trabajos y realizar las prácticas. Aquellas partes o prácticas que hayan sido superadas o aprobadas serán respetadas y computarán en los mismos porcentajes especificados.

Para aquellos alumnos que hayan optado por evaluación única o que no hayan podido hacer el seguimiento continuo de la asignatura, la calificación provendrá de la realización de un examen práctico, con una repercusión del 100% sobre la calificación final de la asignatura.

7.2.3 Convocatoria III:

La evaluación del alumnado se realizará por medio de un examen de prácticas, con una repercusión del 100% sobre la calificación final de la asignatura.

7.2.4 Convocatoria extraordinaria:

La evaluación del alumnado se realizará por medio de un examen de prácticas, con una repercusión del 100% sobre la calificación final de la asignatura .

7.3 Evaluación única final:

7.3.1 Convocatoria I:

La evaluación del alumnado se realizará por medio de un examen de prácticas, con una repercusión del 100% sobre la calificación final de la asignatura.

7.3.2 Convocatoria II:

La evaluación del alumnado se realizará por medio de un examen de prácticas, con una repercusión del 100% sobre la calificación final de la asignatura.

7.3.3 Convocatoria III:

La evaluación del alumnado se realizará por medio de un examen de prácticas, con una repercusión del 100% sobre la calificación final de la asignatura.

7.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

La evaluación del alumnado se realizará por medio de un examen de prácticas, con una repercusión del 100% sobre la calificación final de la asignatura.

Esta guía no incluye organización docente semanal orientativa