



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE BELMEZ

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
INGENIERÍA DE MINAS**

CURSO 2024/25

**MODELIZACIÓN : MECÁNICA DE  
MEDIOS CONTINUOS Y ESTRUCTURAS****Datos de la asignatura**

---

**Denominación:** MODELIZACIÓN : MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y ESTRUCTURAS**Código:** 589021**Plan de estudios:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MINAS**Curso:** 2**Créditos ECTS:** 3.0**Horas de trabajo presencial:** 23**Porcentaje de presencialidad:** 30.0%**Horas de trabajo no presencial:** 52**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>**Profesor coordinador**

---

**Nombre:** FERNÁNDEZ LEDESMA, ENRIQUE**Departamento:** INGENIERÍA RURAL, CONSTRUCCIONES CIVILES Y PROYECTOS DE INGENIERÍA**Ubicación del despacho:** EPS Belmez. Aulario (Despacho Ingeniería de la Construcción)**E-Mail:** [efledesma@uco.es](mailto:efledesma@uco.es)**Teléfono:** 957218550**Breve descripción de los contenidos**

---

Diseño y análisis de estructuras de barras, estructuras bidimensionales y tridimensionales, aplicadas a la Ingeniería de Minas.

- Aplicación del M.E.F. al análisis estructural. Aplicación a la Ingeniería de Minas.
- Estructuras de barras articuladas.
- Estructuras de barras a flexión.
- Elementos tipo placa. Teoría de placas delgadas y placas gruesas. Elementos de contención de tierras.
- Elementos bidimensionales. Aplicación a elementos de contención y túneles.
- Elementos de revolución. Depósitos.
- Estructuras tridimensionales.
- Elementos especiales. Terraplenes, deslizamientos y elementos de anclaje.

**Conocimientos previos necesarios**

---

**Requisitos previos establecidos en el plan de estudios**

Ninguno

**Recomendaciones**

Ninguna especificada

## Programa de la asignatura

---

### 1. Contenidos teóricos

TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUO. TENSOR DE ESFUERZOS.

· Componentes del tensor de esfuerzos.· Tensión ligada a una dirección: relación de Cauchy.· Tensiones y direcciones principales.

TEMA 2. ESTUDIO DE LA DEFORMACIÓN. TENSOR DE PEQUEÑAS DEFORMACIONES.

· El tensor gradiente de deformación. Tensores finitos de deformación.· El tensor de deformación infinitesimal.· Alargamiento unitario y deformación tangencial en una dirección cualquiera.· Ecuaciones de compatibilidad.

TEMA 3. EL PROBLEMA ELÁSTICO.

· Ley de Hooke generalizada.· Ecuaciones de equilibrio interno.· Formulaciones del problema elástico. Ecuaciones de Navier-Cauchy y de Beltrami-Michel

TEMA 4. 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 5. FLEXIÓN EN VIGAS· Teoría de vigas esbeltas y gruesas· Elementos utilizados.· Aplicación a elementos de contención (1)

TEMA 6. PLACAS DELGADAS Y PLACAS GRUESAS.

· Teoría de placas delgadas y placas gruesas.· Elementos utilizados· Aplicación a elementos de contención (2).

TEMA 7. ESTRUCTURAS BIDIMENSIONALES.

· Introducción· Funciones de desplazamiento· Matriz de rigidez del elemento· Vector de fuerzas nodales equivalentes.· Obtención de tensiones y deformaciones.· Aplicación a cerchas y elementos de soporte.· Elasticidad bidimensional.· Elementos utilizados.· Aplicación a elementos de contención (3) y túneles

TEMA 8. SÓLIDOS DE REVOLUCIÓN.

· Introducción.· Elasticidad de sólidos de revolución.· Elementos utilizados.· Depósitos.

TEMA 9. ELEMENTOS ESPECIALES.

· Terraplenes, deslizamientos y elementos de anclaje.

### 2. Contenidos prácticos

- Resolución de problemas. El objetivo principal de estas clases es la aplicación y fijación de las teorías y métodos expuestos en las clases teóricas sirviendo de apoyo y complemento a las mismas. Para ello se resolverán problemas concretos, fomentándose la participación de los alumnos en el aula. Al igual que en las clases de teoría se seguirá una estrategia progresiva.

- Prácticas en aulas de informática. Servirán para consolidar los conocimientos teórico-prácticos, así como, para que los estudiantes adquieran habilidades propias de un ingeniero, familiarizándose con las nuevas tecnologías y sus aplicaciones.

-Trabajos dirigidos. A partir de las clases teóricas, la metodología a emplear será la del aprendizaje mediante trabajo colaborativo, 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.

## Bibliografía

---

- Teoría de la Elasticidad. Federico París. Universidad de Sevilla, Grupo de Elasticidad y Resistencia de Materiales, 1998
- 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.
- Manuales del software empleado
- 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<sup>a</sup>. Fornons. Universidad Politécnica de Barcelona.. 1982

## Metodología

---

### Aclaraciones

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran. No son necesarias adaptaciones metodológicas especiales para el alumnado a tiempo parcial.

### Actividades presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de acción tutorial</i>	4
<i>Actividades de comprensión lectora, auditiva, visual, etc.</i>	2
<i>Actividades de evaluación</i>	2
<i>Actividades de expresión escrita</i>	2
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	13
<b>Total horas:</b>	<b>23</b>

### Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	22
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	30
<b>Total horas:</b>	<b>52</b>

## Resultados del proceso de aprendizaje

---

### Conocimientos, competencias y habilidades

- CG1 Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.
- CG4 Desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.
- CG10 Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
- CG11 Adquirir conocimientos avanzados y demostrar, 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 uno o más campos de estudio.
- CG12 Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de aspectos teóricos y prácticos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.
- 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.
- CT2 Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación.
- CT4 Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
- CT5 Definir y desarrollar el proyecto académico y profesional.
- CE2 Conocimiento adecuado de aspectos científicos y tecnológicos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica.

### Métodos e instrumentos de evaluación

---

Instrumentos	Porcentaje
Examen	50%
Medios de ejecución práctica	20%
Producciones elaboradas por el estudiantado	30%

**Periodo de validez de las calificaciones parciales:**

Durante el curso académico

**Aclaraciones:**

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

1. Examen de teoría/problemas (50%).
2. Realización de prácticas (20%).
3. Realización y defensa de trabajos e informes escritos (30%).

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

Los alumnos tendrán la opción de superar la asignatura en un examen final, pero en cualquiera caso, la realización de las prácticas tendrá carácter obligatorio, que computará el 20% de la nota final, valorándose el examen en este caso con el 80% restante.

Aquellos alumnos que no puedan acogerse a la evaluación continua propuesta, serán evaluados con un único examen final (evaluación única) previa solicitud al profesor en la primera semana de impartición de la materia, donde la calificación (único valor de la nota del 100%) será de una única prueba donde el estudiante tiene que demostrar que ha sido capaz de adquirir las competencias de la asignatura de manera autónoma sin hacer uso de los procedimientos de enseñanza aprendizaje que se ha diseñado en el periodo docente. Dicha prueba versará sobre una serie de preguntas de desarrollo sobre el temario impartido.

También se contempla que los requisitos mínimos para la obtención de la mención de "Matrícula de Honor" sea, obtener una calificación de sobresaliente (10) en todas y cada una de las actividades de evaluación.

**Objetivos de desarrollo sostenible**

---

Sin relación

---

*Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.*

*El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).*

---