



## Guía docente

### 240742 - 240742 - Mecánica de los Medios Continuos

Última modificación: 30/06/2024

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona

**Unidad que imparte:** 737 - RMEE - Departamento de Resistencia de Materiales y Estructuras en la Ingeniería.

**Titulación:** GRADO EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES Y ANÁLISIS ECONÓMICO (Plan 2018). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2024

**Créditos ECTS:** 4.5

**Idiomas:** Inglés

#### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** MIQUEL FERRER BALLESTER

**Otros:** Teoria i laboratori  
MIQUEL FERRER BALLESTER

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

Sesiones mixtas de teoría/problemas: expositivas y participativas, con actividades programadas de autoevaluación para hacer en el aula y fuera del aula.

Sesiones de laboratorio: sesiones de 2h, aprendizaje basado en experimentación. Grupos de 15 personas organizados en equipos de 3 alumnos. En total se realizan 5 sesiones, de las cuales, 3 prácticas: ensayos de materiales, fotoelasticidad y DIC, y simulación con elementos finitos; una tutoría del trabajo de curso y, la última, la presentación del trabajo de curso.

Trabajo de curso: Aprendizaje autónomo y cooperativo. El mismo equipo de tres personas formado en los grupos de laboratorio realiza un pequeño proyecto de diseño libre de una pieza o elemento resistente mediante la ayuda de un software de elementos finitos, optimiza la pieza, construye un prototipo y lo ensaya en el laboratorio. La cuarta sesión de prácticas es una tutoría donde se presenta un informe previo. En la última sesión de prácticas, los equipos presentan el trabajo de curso.

#### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, el estudiantado debe ser capaz de:

- Analizar los campos de desplazamientos, velocidades y aceleraciones de un medio continuo deformable, así como sus gradientes, a partir de las ecuaciones de la cinemática.
- Calcular y describir, mediante el álgebra tensorial, las deformaciones y las velocidades de deformación de un medio continuo deformable.
- Analizar el estado de tensión de un punto e identificar sus características principales.
- Identificar los diferentes modelos constitutivos de los medios deformables.
- Relacionar los estados de deformación y tensión en medios continuos deformables elásticos y lineales.
- Resolver el problema elástico en diferentes condiciones de contorno, calculando los estados de tensión y deformación en cualquier punto.
- Calcular, mediante el criterio de fallo adecuado, la seguridad frente al fallo elástico de un medio continuo deformable. Identificar el criterio de fallo elástico adecuado en función de la naturaleza del material.
- Construir un modelo numérico adecuado mediante el método de elementos finitos, para el análisis de tensiones y deformaciones elásticas y lineales, reconociendo e identificando las condiciones de contorno adecuadas en base a una situación real de una pieza u objeto cualquiera.
- Diseñar una pieza o elemento mecánico sencillo y planear su optimización elástica y resistente.
- Analizar correctamente los resultados de las simulaciones mediante elementos finitos.
- Plantear las leyes básicas de la dinámica de un medio deformable.



## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

| Tipo                       | Horas | Porcentaje |
|----------------------------|-------|------------|
| Horas aprendizaje autónomo | 67,5  | 60.00      |
| Horas grupo grande         | 35,0  | 31.11      |
| Horas grupo pequeño        | 10,0  | 8.89       |

**Dedicación total:** 112.5 h

## CONTENIDOS

### Cinemática del Medio Continuo

**Descripción:**

Análisis de los campos vectoriales de desplazamientos, velocidades y aceleraciones, en descripción Lagrangiana y Euleriana. Deducción del tensor velocidad de deformación y tensor de deformaciones finitas y infinitesimales.

**Objetivos específicos:**

- Analizar los campos de desplazamiento, velocidades y aceleraciones a partir de las ecuaciones de la cinemática de un medio continuo deformable.
- Calcular y describir, mediante el álgebra tensorial, las velocidades de deformación y las deformaciones en un medio continuo deformable.

**Actividades vinculadas:**

Ejercicios programados 2.1 al 2.25, para realizar dentro y fuera del aula.

**Dedicación:** 29h

Grupo grande/Teoría: 11h

Aprendizaje autónomo: 18h

### El estado de Tensión

**Descripción:**

contenido castellano

**Dedicación:** 32h

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 18h

### Modelos Constitutivos. Elasticidad Lineal

**Descripción:**

contenido castellano

**Dedicación:** 44h 30m

Grupo grande/Teoría: 15h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 25h 30m



## Dinámica del Medio Continuo

### Descripción:

contenido castellano

### Dedicación: 7h

Grupo grande/Teoría: 1h

Aprendizaje autónomo: 6h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

$$FM = 0,2*MT+0,2*LAB+0,6*FE$$

FM: NOTA FINAL

MT: NOTA EXAMEN PARCIAL

LAB: NOTA DE LABORATORI (5 pràctiques)

FE: NOTA EXAMEN FINAL

La prueba de reevaluación extraordinaria evaluará todo el programa de la asignatura. La nota de este examen, NREEVA, sustituirá las notas MT+FE, quedando el algoritmo de reevaluación  $FM = LAB*0,2 + NREEVA*0,8$

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

**EXAMEN PARCIAL:** Se evalúan los capítulos 1 y 2 del temario excepto "Transformaciones Infinitesimales". Sólo se puede utilizar un formulario A4 con fórmulas, títulos y dibujos (no explicaciones) y calculadora de operaciones básicas (no programables ni con memoria masiva). Consta de 10 preguntas que pueden ser de selección múltiple o de respuesta escrita.

**LABORATORIO:** Cada equipo de 3 personas realiza un informe durante las prácticas 1, 2 y 3 que se entrega al finalizar cada sesión (3x0,1 puntos). La presentación preliminar del trabajo de curso constituye la práctica 4 (0,2 puntos). La exposición e informe finales del trabajo de curso, así como el ensayo del prototipo, constituye la práctica 5 de laboratorio (1,5 p). La suma de notas de las 5 prácticas constituye la nota LAB.

**EXAMEN FINAL:** Consta de dos o tres partes, de 1h de duración cada una aproximadamente, con cuestiones de respuesta numérica o textual indistintamente, pero siempre orientadas a evaluar la comprensión conceptual de la asignatura. Sólo se puede consultar el formulario oficial y calculadora de operaciones básicas (no programables ni con memoria masiva).

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Ayneto Gubert, X.; Ferrer Ballester, M. Mecánica del medio continuo en la ingeniería : teoría y problemas resueltos [en línea]. 2a. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica, 2024 [Consulta: 25/05/2024]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/407045>. ISBN 9788410008410.

- Mase, G.Thomas ; Smelser, Ronald. Continuum mechanics for engineers. 3rd ed. Boca Raton, FL: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2020. ISBN 9781482238686.

### Complementaria:

- Vieira Chaves, Eduardo Walter. Mecánica del medio continuo : Conceptos básicos.. 3a ed. Barcelona: CIMNE, 2012. ISBN 9788494024382.

- Spencer, A.J.M. Continuum mechanics [en línea]. Mineola: Dover Publications, 2004 [Consulta: 04/02/2025]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=1894359>. ISBN 0486435946.