



## Guía docente

# 240EM131 - 240EM131 - Diseño Micromecánico, Nanomecánico y Recubrimientos

Última modificación: 26/06/2025

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Barcelona Este

**Unidad que imparte:** 702 - CEM - Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES AVANZADOS (Plan 2014). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2025

**Créditos ECTS:** 4.5

**Idiomas:** Inglés

## PROFESORADO

**Profesorado responsable:** LUIS MIGUEL LLANES PITARCH

**Otros:** Llanes Pitarch, Luis Miguel  
Alcala Cabrelles, Jorge

## CAPACIDADES PREVIAS

Ninguna capacidad previa

## REQUISITOS

Ningún requisito previo

## COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Específicas:

CEMCEM-03. Aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos de producción y transformación de materiales.

CEMCEM-07. Diseñar, calcular y modelar aspectos relacionados con los materiales para componentes mecánicos, estructuras y equipos.

### Transversales:

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

El curso constará de cuatro módulos diferentes. La metodología docente de cada módulo será: Clases teóricas y ejercicios de aprendizaje Autónomo serán realizados a lo largo de cada uno de los módulos. Diferentes presentaciones (por ejemplo: presentaciones orales, películas y mapas conceptuales) y pequeños ejercicios entregables formaran parte del sistema de evaluación de la asignatura.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El objetivo de la asignatura es que el estudiante adquiera conocimientos básicos sobre caracterización mecánica, microestructura y sobre los procesos de deformación activados bajo campos complejos de deformación tanto en materiales másicos como en recubrimientos.

Al final el curso el estudiante debe ser capaz de correlacionar la microestructura/propiedades tanto a escala micro- como nanométrica.



## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipos	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	27,0	24.00
Horas grupo pequeño	13,5	12.00
Horas aprendizaje autónomo	72,0	64.00

**Dedicación total:** 112.5 h

## CONTENIDOS

### Módulo 1: Efectos de escala en la respuesta mecánica de materiales: deformación, fractura y fatiga

**Descripción:**

Relación microestructura-propiedades mecánicas

**Objetivos específicos:**

Discusión y presentación de un artículo científico

**Dedicación:** 27h

Grupo grande/Teoría: 9h

Aprendizaje autónomo: 18h

### Módulo 2: Técnicas experimentales para evaluar la respuesta mecánica a escala nanométrica: nanoindentación, AFM y FIB

**Descripción:**

Principios básicos de nanoindentación

Microscopía de fuerzas atómicas

Microscopía de haz de iones focalizados

**Actividades vinculadas:**

Ejercicios entregables

Poster

**Dedicación:** 27h

Grupo grande/Teoría: 9h

Aprendizaje autónomo: 18h

### Módulo 3: Plasticidad de los materiales

**Descripción:**

Descripción básica de los principales mecanismos de deformación

**Actividades vinculadas:**

Presentación y discusión de un artículo

**Dedicación:** 27h

Grupo grande/Teoría: 9h

Aprendizaje autónomo: 18h



#### Módulo 4: MEMs y capas delgadas

**Descripción:**

Fractura y fatiga de los materiales utilizados en microsistemas  
Tecnologías de modificación superficial/recubrimientos  
Respuesta tribomecánica de recubrimientos duros

**Actividades vinculadas:**

Mapa conceptual  
Vídeo (artículo científico)

**Dedicación:** 31h 30m

Grupo grande/Teoría: 9h

Aprendizaje autónomo: 22h 30m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

25% cada módulo (25% módulo 1 + 25% módulo 2 + 25% módulo 3 + 25% módulo 4)

## BIBLIOGRAFÍA

**Básica:**

- Dieter, George E. Mechanical metallurgy. New York [etc.]: McGraw-Hill Book Company, cop. 1986. ISBN 0070168938.
- Fischer-Cripps, Anthony C. Nanoindentation [en línea]. 3rd ed. New York, NY: Springer New York, 2011 [Consulta: 20/05/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4419-9872-9>. ISBN 9781441998729.
- Hull, Derek; Bacon, D. J. Introduction to dislocations [en línea]. 5th ed. Saint Louis, MO: A Butterworth-Heinemann Title, 2011 [Consulta: 20/05/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=680874>. ISBN 9780080966731.