

## Guía docente

# 240EM011 - 240EM011 - Comportamiento Mecánico y Reológico de Materiales

Última modificación: 14/06/2023

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Barcelona Este  
**Unidad que imparte:** 702 - CEM - Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales.

**Titulación:** **Curso:** 2023 **Créditos ECTS:** 4.5  
**Idiomas:** Castellano

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** EMILIO JIMENEZ PIQUÉ - ORLANDO ONOFRE SANTANA PEREZ

**Otros:** EMILIO JIMENEZ PIQUÉ - ORLANDO ONOFRE SANTANA PEREZ

### CAPACIDADES PREVIAS

---

El estudiante requiere una base general en Resistencia Mecánica de Materiales y Diseño Mecánico.

### REQUISITOS

---

Dado que la asignatura está en proceso de extinción, sin tener docencia (solo derecho a examen), solo podrán matricularse aquellos estudiantes que hayan matriculado y cursado la asignatura en cursos anteriores, sin haberla superado.

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

---

#### Específicas:

CEMCEM-01. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidas mediante estudio, experiencia y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables a problemas técnicos.

CEMCEM-04. Realizar estudios de caracterización, evaluación y certificación de materiales según sus aplicaciones.

#### Transversales:

06 URI N1. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 1: Identificar las propias necesidades de información y utilizar las colecciones, los espacios y los servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas simples adecuadas al ámbito temático.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

Asignatura en proceso de extinción. No hay docencia, los estudiantes que la matriculen lo hacen solo con derecho a examen.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Se estudia el comportamiento mecánico de materiales sujetos a deformación elástica y plástica. Se introducen conceptos generales de la mecánica de los medios continuos, aplicándose esta disciplina al ámbito de los materiales a fin de entender y predecir su comportamiento en escalas nano, micro y macroscópicas. Se estudia la deformación plástica de metales a partir de un conocimiento fundamental del movimiento e interacción de defectos lineales de la red cristalina (dislocaciones). El planteamiento del curso proporciona una perspectiva mecánica sólida para evaluar y modelizar la deformación de estructuras basándose en un conocimiento fundamental de la mecánica de los materiales. Finalmente, se abordan aspectos de deformación viscosa en polímeros.

El curso se estructura en los siguientes ámbitos.

(i) Introducción a las propiedades mecánicas y a su medición mediante el ensayo uniaxial. Se tratan respuestas elásticas y plásticas en distintos materiales.

(i) Introducción a la mecánica de los medios continuos: Se desarrollan conceptos básicos de la mecánica de sólidos y de la teoría de la elasticidad, aplicándose éstos a escalas nano, micro y macroscópicas de material. Se estudian aspectos de simetría y anisotropía elástica de cristales. Se explica el concepto de superficie de fluencia y se introducen teorías macroscópicas de la plasticidad.

(ii) Descripción micromecánica del comportamiento plástico de metales: Se hace énfasis en el estudio del movimiento e interacción de dislocaciones a nivel atómico y en su análisis mediante la mecánica del continuo. Se estudia la deformación plástica de metales como consecuencia de las uniones entre dislocaciones y del endurecimiento por forestas. Se estudia la influencia de la estructura cristalina y composición química en el movimiento de las dislocaciones.

(iv) Comportamiento viscoelástico.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	12,4	11.01
Horas grupo grande	25,9	23.00
Horas aprendizaje autónomo	74,3	65.99

**Dedicación total:** 112.6 h

## CONTENIDOS

### 1.- INTRODUCCIÓN (6h)

**Descripción:**

Comportamiento mecánico de materiales y evaluación de las respuesta elásticas y plásticas mediante ensayos uniaxiales.

**Dedicación:** 6h

Grupo grande/Teoría: 6h

### 2.- MECÁNICA DE SÓLIDOS, ELASTICIDAD Y PLASTICIDAD (18h)

**Descripción:**

Tensor de tensiones y tensor de deformaciones. Cálculo de la tracción en un plano cristalino. Elasticidad lineal y anisotropía elástica en cristales. Elementos de notación de Einstein y notación diádica en la teoría de la elasticidad. Invariantes del tensor de tensiones, concepto de presión y tensor desviador de tensiones. Superficies de fluencia y su aplicación a diferentes materiales. Plasticidad dilatante y no dilatante.

**Dedicación:** 18h

Grupo grande/Teoría: 18h



### 3.- MICROMECAÍNICA Y PLASTICIDAD DE MONOCRISTALES (12h)

**Descripción:**

Introducción a las dislocaciones y a su movimiento. Campos de tensiones alrededor de dislocaciones. Energía elástica alrededor de una dislocación e interacción de dislocaciones. Plano compacto, tensión crítica resuelta y su relación con el cálculo de la tracción en un plano cristalográfico. Ley de Schmid. Deformación en escalas locales: interacción de dislocaciones, endurecimiento por deformación y nucleación de dislocaciones. El modelo de la tensión de línea y el endurecimiento por foresta. Energía de defecto de apilamiento y disociación de dislocaciones. Curvas tensión - deformación de monocristales (etapas I, II y III). Influencia de la estructura cristalina y composición. Rotación cristalina.

**Dedicación:** 12h

Grupo grande/Teoría: 12h

### 4.- COMPORTAMIENTO VISCOELÁSTICO LINEAL (6h)

**Descripción:**

Fluência. Relajación de tensiones. Principio de superposición de Boltzman. Relación formal entre fluência y relajación de tensiones. Modelos mecánicos. Espectros de tiempos de relajación y de retardación. Medidas mecánicas dinámicas: el módulo complejo y la flexibilidad compleja. Relaciones entre módulos complejos y el módulo de relajación de tensiones.

**Dedicación:** 6h

Grupo grande/Teoría: 6h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Asignatura en proceso de extinción. Solo hay una prueba final que corresponde al 100% de la nota final de la asignatura.