

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE  
ESCUELA DE INGENIERÍA

**ING1024 PROPIEDADES Y RESISTENCIA DE MATERIALES**

<b>Créditos y horas:</b>	10 créditos UC/ 10 horas (3 horas de cátedra, 1.5 horas de ayudantía, 5.5 horas de experiencias de aprendizaje independiente)
<b>Profesor:</b>	Sección 1: Magdalena Walczak/ Sección 2: Claudia Stuckrath Sección 3: Ricardo Serpell
<b>Coordinador:</b>	Magdalena Walczak
<b>Bibliografía:</b>	1. W. Callister, “Materials science and engineering: an introduction”, 2010 (existe una versión traducida de 1997) 2. S. H. Crandall, R. Archer, “An introduction to the mechanics of solids”, 1999 (existe una versión traducida de 1966)
<b>Descripción:</b>	En este curso introductorio a la ciencia e ingeniería de materiales, se presentan los conceptos de propiedades mecánicas y físicas desde las perspectivas continuas y atómicas. El origen y variación de las propiedades se explica en relación a la microestructura de tres principales tipos de materiales, así como la combinación de ellos.
<b>Pre-requisitos:</b>	FIS1513 Estática y Dinámica, QIM100A Química General II
<b>Co-requisitos:</b>	No tiene
<b>Tipo de curso:</b>	Curso Mínimo
<b>Objetivos de aprendizaje:</b>	1.- Aplica los conceptos de tracción, tensión y equilibrio diferencial en problemas de mecánica de sólidos. 2.- Aplica los conceptos de cinemática y deformación unitaria en problemas de mecánica de sólidos. 3.- Aplica los conceptos de relación constitutiva y criterios de falla en problemas de mecánica de sólidos. 4.- Comprende las principales propiedades físicas y mecánicas de los materiales cerámicos, metálicos, poliméricos y materiales compuestos. 5.- Explica como el tipo de enlace afecta propiedades de metales, cerámicas y polímeros. 6.- Relaciona la microestructura de metales, cerámicas, polímeros y materiales compuestos con su comportamiento. 7. Comunica efectivamente conceptos, ideas e información específica en distintos contextos y formatos (comunicación escrita y oral). 8.- Trabaja (y colabora) efectivamente en equipos.

**Criterios ABET  
relacionados al curso:**

- a. Conocimiento de matemáticas, ciencias e Ingeniería.
- b. Diseñar y realizar experimentos: analizar e interpretar datos.
- c. Diseñar sistemas, componentes o procesos.
- d. Equipos multidisciplinarios
- g. Comunicación efectiva.
- h. Educación amplia, necesaria para contextos globales, económicos, ambientales y sociales.
- i. Reconocer la necesidad y capacidad de la educación continua.
- k. Técnicas, habilidades y herramientas modernas para las prácticas de la Ingeniería.

**Contenidos:**

**1. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LOS MATERIALES**

Motivación y visión general de la disciplina

Definición de propiedades mecánicas fenomenológicas

**2. ELASTICIDAD EN MEDIOS CONTINUOS**

Análisis de tensiones: conceptos de tracción, tensión y equilibrio diferencial, transformación de coordenadas, estado de tensiones planas, tensiones y direcciones principales, círculo de Mohr de tensiones, esfuerzos internos.

Análisis de deformaciones: concepto de deformaciones unitarias, transformación de coordenadas, estado de deformaciones planas, deformaciones y direcciones principales, círculo de Mohr de deformaciones.

Relación constitutiva: modulo elástico, de corte y razón de Poisson, ley de Hooke generalizada, formulación matemática de la elasticidad.

**3. ESTRUCTURA ATOMICA DE LA MATERIA**

Elementos de microestructura

Enlaces entre átomos: primarios y secundarios

Estructuras cristalinas y amorfas (sistemas cristalográficos, mallas de Bravais, definición estructura atómica, estructuras BCC, FCC, HCP)

Defectos microestructurales (puntuales, lineales y superficiales)

**4. PROPIEDADES FÍSICAS DE MATERIALES Y SU RELACIÓN CON LA MICROESTRUCTURA**

Seleccionadas propiedades físicas: densidad, porosidad abierta y cerrada, absorción, coeficiente de expansión térmica, capacidad calórica, conductividad térmica, punto de fusión, conductividad eléctrica.

**5. PROPIEDADES MECÁNICAS DE MATERIALES Y SU RELACIÓN CON LA MICROESTRUCTURA**

Comportamiento elástico, anelástico y pseudoelástico

Comportamiento plástico

Criterios de fluencia: Tresca y von Mises

Daño por fractura

Comportamiento visco-elástico (elastómeros, modelos de Maxwell y Voight)

**6. CLASES DE MATERIALES**

Materiales metálicos

Materiales cerámicos

Materiales poliméricos  
 Materiales compuestos, elasticidad en materiales compuestos  
 Avances en materiales