

Programa del curso ME-2208

Ciencia de los Materiales

Escuela de Ciencia e Ingeniería de los Materiales

I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

1 Datos generales

Nombre del curso:	Ciencia de Materiales
Código:	ME-2208
Tipo de curso:	Teórico
Electivo o no:	No
Nº de créditos:	3
Nº horas de clase por semana:	3
Nº horas extraclase por semana:	5
% de las áreas curriculares:	N/A
Ubicación en el plan de estudios:	Quinto semestre (Ing. en Construcción) Sexto semestre (Ing. Producción Industrial) Noveno semestre (Ing. Diseño Industrial)
Requisitos:	Química II, Física II
Correquisitos:	Ninguno
El curso es requisito de:	CO5056 Taller de Diseño (Ing. en Construcción) ID5504 Taller de Diseño Integral, ID5602 Teoría de Diseño para Información (Ing. Diseño Industrial)
Asistencia:	Libre
Suficiencia:	Sí
Posibilidad de reconocimiento:	No
Vigencia del programa:	II Semestre de 2022

2 Descripción general

El curso de Ciencia de Materiales pretende desarrollar los aspectos más importantes que describen los materiales de uso industrial a través de una exposición de cada uno de los tipos, propiedades, aplicaciones y selección de los mismos, con el fin de brindar al futuro profesional de diversas áreas de la ingeniería, herramientas actualizadas y conocimientos pertinentes para la toma de decisiones sobre el procesamiento, análisis, elaboración y protección de los materiales que se utilizarán en diversos ámbitos de su carrera.

Este curso se imparte a carreras que optan por acreditación y pretende desarrollar los atributos de Conocimientos de Ingeniería, Investigación en nivel intermedio y Ambiente y Sostenibilidad en nivel inicial.

Durante el desarrollo del curso se dará una introducción acerca de la clasificación de los materiales y las propiedades más importantes que permiten su estudio. Se exponen los conceptos de estructura atómica, enlaces químicos, cristalinidad y fenómenos de difusión. Se realiza una amplia discusión sobre las propiedades y procesamiento de los diferentes tipos de aleaciones metálicas, materiales cerámicos, polímeros y materiales compuestos.

Adicionalmente, se realizan trabajos de investigación sobre normalización y análisis de materiales.

Las actividades a realizar pretenden la incorporación de actitudes colaborativas, destrezas de comunicación e investigación que ayudarán al futuro profesional en ingeniería a desenvolverse eficazmente en su campo de acción.

3 Objetivos

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de:

1. Describir los diversos parámetros que rigen la formación, el comportamiento y las propiedades de los materiales metálicos, poliméricos, cerámicos y compuestos.
2. Investigar, en equipos interdisciplinarios, los procesos enfocados a la creación de productos o su mejora, mediante el estudio del manejo, selección y evaluación de los materiales.
3. Conocer el uso de la normativa internacional que rige el uso y el aseguramiento de la calidad de los materiales en diferentes ámbitos.

Objetivo(s) del curso	Atributo(s) correspondiente(s)	Nivel de desarrollo de cada atributo que se planea alcanzar: Inicial - I, intermedio - M o avanzado - A
Objetivo 1	Conocimientos de ingeniería	M
Objetivo 2	Investigación	M
Objetivo 3	Ambiente y sostenibilidad	I

4 Contenidos

4.1 Introducción a la Ciencia de los Materiales (1 semana)

- Generalidades sobre el curso.
- Desarrollo de los materiales (visión histórica).
- Clasificación de los materiales.
- Tipos de materiales.
- Propiedades y usos de los materiales.

4.2 Estructura atómica, enlaces, arreglos atómicos y difusión (2 semanas)

- Estructura atómica de los materiales y tipos de enlaces.
- Estructuras cristalinas y tipos de redes.
- Imperfecciones en los arreglos atómicos.
- Movimiento atómico (mecanismos de difusión).

4.3 Materiales metálicos (3 semanas)

- Propiedades mecánicas de los materiales metálicos
- Ensayos para el estudio de propiedades en materiales: ensayos físicos, químicos, mecánicos y no destructivos.
- Principios de la solidificación.
- Soluciones sólidas y diagramas de fases binarios.
- Tipos de aleaciones metálicas y sus aplicaciones.
- Tratamientos térmicos.
- Procesos de fabricación y mejoramiento de propiedades de los materiales: fundición, laminación, trefilado, estampado, etc.

4.4 Materiales Cerámicos (1 semana)

- Introducción a los materiales cerámicos y sus propiedades.
- Clasificación de los cerámicos.
- Proceso de fabricación asociado a estos materiales.
- Principales aplicaciones.

4.5 Materiales Poliméricos (1 semana)

- Introducción a los materiales poliméricos y sus propiedades.
- Clasificación de los polímeros.
- Proceso de fabricación asociado a estos materiales.
- Principales aplicaciones.

4.6 Materiales compuestos (1 semana)

- Introducción a los materiales compuestos.
- Clasificación de los materiales compuestos.
- Proceso de fabricación asociado a estos materiales.
- Principales aplicaciones.

4.7 Deterioro de materiales y protección (1 semana)

- Conceptos de oxidación y corrosión.
- Tipos de desgaste y erosión.
- Sistemas de protección.

4.8 Otros materiales utilizados en Ingeniería (2 semanas)

- Estudio de materiales para construcción, electrónicos, magnéticos y fotónicos.
- Estudio de otros materiales utilizados en ingeniería: nanomateriales, biomateriales, cerámicas avanzadas, materiales con memoria de forma, materiales magnetoreológicos, coltán, grafeno, aerogel, metamateriales.

II parte: Aspectos operativos

5 Metodología de enseñanza y aprendizaje

El curso se dictará bajo la modalidad semipresencial en donde se desarrollarán temas de manera presencial y remota, ésta última utilizando las plataformas tecnológicas con que cuenta la institución (Teams, Zoom, Tec Digital, etc.). Cada lección está diseñada de manera que se combinen los principios teóricos que rigen la Ciencia de los Materiales con aplicaciones reales para así consolidar y reforzar los conocimientos adquiridos por el alumno. Para cada uno de los temas vistos en clase el estudiante deberá reforzar su aprendizaje por medio de la lectura de temas específicos de la bibliografía recomendada.

A pesar de que las lecciones son de asistencia libre, será responsabilidad del estudiante unirse puntualmente a las lecciones y participar activamente en las actividades programadas para cada sesión, involucrarse con el equipo de trabajo y dominar los aspectos metodológicos y resultados de las investigaciones y estudios realizados.

A lo largo del semestre se llevarán a cabo actividades de evaluación cuyo objetivo es medir el nivel de aprendizaje de cada alumno y consistirán en tareas, quices, exámenes parciales y un proyecto final del curso.

6 Evaluación

Actividad	%
2 Exámenes parciales (20% c/u)	40
4 Tareas y 3 quices	35
1 Proyecto final	25
Total	100

7 Bibliografía

Principal

- ✓ Askeland, D., Wright, W. (2017). Ciencia e ingeniería de materiales (7a. ed.) Cengage. Disponible en <http://www.ebooks7-24.com.ezproxy.itcr.ac.cr/?il=3786>
- ✓ Smith, W., Hashemi, J. (2004). Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales (4a. ed.). Mc Graw Hill.

Complementaria

- ✓ Avner, S. (1979) (tr.) Aguilar J. y De la Rubia, J. Introducción a la Metalurgia Física. Segunda Edición. México: McGraw Hill.
- ✓ Barroso Herrero, S. y Ibáñez Ulargui, J. (2014). Introducción al conocimiento de materiales. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. Disponible en <https://elibro.net/es/lc/itcr/titulos/48753>
- ✓ Lasheras, J. (1991). Ciencia de Materiales. Editorial Donostiarra. España.
- ✓ Martín Piris, N. y Martín Piris, N. (2012). Ciencia de materiales para ingenieros. Pearson Educación. Disponible en <https://elibro.net/es/lc/itcr/titulos/53914>
- ✓ Neely, J. (2002). Metalurgia y Materiales Industriales. Editorial Limusa.
- ✓ Pollack, Herman. "Materials Science and Metallurgy". Editorial Prentice Hall.
- ✓ Rangel Nafaile, C. E. (1987). Los materiales de la civilización. FCE - Fondo de Cultura Económica. <https://elibro.net/es/lc/itcr/titulos/110700>
- ✓ Riba Romeva, C. (2015). Selección de materiales en el diseño de máquinas. Universitat Politècnica de Catalunya. Disponible en <https://elibro.net/es/lc/itcr/titulos/61459>
- ✓ Shackelford, J. (2005). Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros. Pearson-Prentice Hall.
- ✓ Thornton, P.A, Colangelo "Ciencia de Materiales para Ingeniería" Editorial Prentice Hall
- ✓ Van Vlack, L.H. "Materiales para Ingeniería". Compañía Editorial Continental.

8 Profesor

Msc. Oscar Chaverri Quirós, Oficina No. 9

Correo: ochaverri@itcr.ac.cr

Tel. oficina: 2 550 2625.

Horario de consulta: martes de 7:30 a 11:30 (oficial)

Las consultas específicas del curso de Ciencia de Materiales se podrán realizar en las clases presenciales o por medio de las plataformas de TEAMS, previa coordinación con el profesor.