

Nombre y código de la asignatura			Materiales de Ingeniería I - IM433				
Área académica			Materiales y Manufactura				
Semestre	Créditos	Requisitos	Horas presenciales (HP)			Horas de trabajo independiente	Total de horas
			Teóricas	Prácticas	HP Totales		
4	2	CB215 TQ113	3	0	3	3	6

Año de actualización de la asignatura: 2025

1. Breve descripción

Esta asignatura está incluida en el grupo de asignaturas profesionales en el área de Materiales y Manufactura. Se considera una introducción al estudio de los materiales, y se profundiza en los materiales ferrosos, en base a su estructura interna, enlace atómico, procesos de difusión, diagrama de fase, tratamientos térmicos y clasificación de los aceros basados en normas AISI-SAE.

2. Objetivo general

Comprender y determinar las propiedades de los materiales ferrosos usados en ingeniería, con el fin de poder seleccionar el adecuado y su tratamiento térmico, para una aplicación específica.

3. Resultados de aprendizaje de asignatura

Competencias específicas:

1. Analiza el comportamiento de un material metálico con base en la composición y estructura interna.
2. Analiza el comportamiento de un material metálico con base en la composición y estructura interna.
3. Establece el tipo de estructura interna de aceros al carbono y fundiciones de hierro en diferentes estados.
4. Elige el tratamiento térmico adecuado a que se debe someter un determinado acero o fundición, para obtener una estructura deseada.
5. Selecciona entre los materiales metálicos y ferrosos el más adecuado para una determinada aplicación de ingeniería, teniendo en cuenta sus propiedades mecánicas.

4. Contenido

Capítulo 1: ESTRUCTURA INTERNA DE LOS METALES (~9h)

Historia de los materiales; Necesidad de los materiales; Clasificación de los materiales; Enlaces Atómicos, Energía de enlace y espaciado interatómico; Celdas unitarias; Estructuras cristalinas; Transformaciones alotrópicas o polimórficas. Puntos, direcciones y planos en la celda unitaria (Índice de Miller); Defectos puntuales, bidimensionales y dislocaciones; Mecanismo de endurecimiento por deformación; Ley de Schmid.

Capítulo 2: DIFUSIÓN (~6h)

Difusión; Mecanismos de difusión; Factores que afectan la difusión; Energía de activación. Primera ley de Fick. Segunda ley de Fick. Difusión y el procesamiento de los materiales.

Capítulo 3: ENDURECIMIENTO POR SOLIDIFICACIÓN (~9h)

Nucleación y crecimiento de grano durante la solidificación. Mecanismo de solidificación; Solidificación de metales puros y aleaciones; Tiempo de solidificación; Solidificación dendrítica y planar. Agentes nucleantes; Endurecimiento por dispersión; Microestructuras segregadas.

Capítulo 4: FASES Y REACCIONES EN SÓLIDOS METÁLICOS (~6h)

Regla de las fases. Diagramas de fases. Regla de la palanca. Evolución de la microestructura durante el enfriamiento lento. Solubilidad en soluciones sólidas; Reacciones invariantes.

Capítulo 5: DIAGRAMA HIERRO-CARBONO (~6h)

Diagramas estables y metaestables (Fe-C). Reacciones invariantes, soluciones sólidas (Ferrita, perlita, cementita); Tratamientos térmicos (Normalizado, revenido, recocido, temple, envejecido, bonificado), Tratamientos termoquímicos (cementado, nitrurado, carbonitrurado); Diagramas temperatura – tiempo – transformación; Templabilidad. Ensayo Jominy.

Capítulo 6: ALEACIONES FERROSAS (~6h) Clasificación de los aceros; Aceros estructurales; Aceros herramientas; Características y propiedades mecánicas de los aceros; Aceros inoxidables, Aceros especiales; Fundiciones, clasificación de fundiciones; influencia del grafito en las propiedades mecánicas; Características y propiedades mecánicas de las fundiciones.

Capítulo 7: ALEACIONES NO FERROSAS (~6 horas)

Clasificación de las aleaciones no ferrosas; Aleaciones de aluminio; Aleaciones de magnesio; Aleaciones de cobre. Aleaciones de Titanio; Aleaciones de níquel y cobalto; Metales refractarios; Super aleaciones propiedades y usos. Otros materiales.

5. Recursos y bibliografía**Recursos:**

Internet, recursos audiovisuales, biblioteca, centro de documentación de la Facultad de Ingeniería Mecánica.

Bibliografía

1. Shackelford J. Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros. 7º Edición. Editorial Pearson, 2010.
2. Askeland D. Ciencia e ingeniería de los materiales. 7º Edición. Cengage Learning, 2016.
3. Callister W. y D.G. Rethwisch. Ciencia e Ingeniería de Materiales. Novena Edición. Ed. Reverté. 2019
4. Smith W. Fundamentos de Ciencia e Ingeniería de Materiales. 7º Edición McGraw Hill, 2023.
5. Mayagoitia J. Tecnología e Ingeniería de Materiales. McGraw Hill/Interamericana, 2004.
6. Mangonon P. Ciencia de Materiales Selección y Diseño. Prentice Hall, 2002.
7. Ashby M. Material's selection in mechanical design. Butterworth-Heinemann. 5º Edición. 2017.
8. ASM Handbook volume 4. Heat Treating. ASM international 2024.
9. Valencia A. Transformaciones de fase en metalurgia. Editorial universidad de Antioquia. 1998.
10. Valencia A. Tecnología del tratamiento térmico de los metales. Editorial universidad de Antioquia. 1992
11. Mesa D. Introducción al estudio de la tecnológica y metalurgia de las fundiciones de hierro, UTP 2004.

6. Metodología

Exposición magistral por parte del profesor y solución de problemas de ejemplo en clase.

Trabajo independiente del estudiante, mediante la solución de problemas propuestos, ya sea como resultados de trabajo individual o en equipo.

7. Evaluación

Tomando en cuenta la libertad de cátedra, cada profesor definirá la evaluación al inicio del semestre. Sin embargo, como mínimo se requieren tres evaluaciones parciales.