

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Ciencia e Ingeniería de Materiales
Clave de la asignatura:	MTF-1004
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Mecatrónica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al Ingeniero Mecatrónico el conocimiento de las propiedades y aplicaciones de los materiales para la selección apropiada y uso eficiente en componentes mecatrónicos.

Se relaciona con otras asignaturas, principalmente vinculadas con desempeños profesionales, tal como química, metrología y normalización, ética, procesos de fabricación, dibujo asistido por computadora, mecánica de materiales, diseño de elementos mecánicos, electrónica analógica y desarrollo sustentable, por lo que para alcanzar el objetivo se inserta en la primera mitad de la trayectoria escolar. De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de los temas: propiedades-estructura-función-procesamiento.

Para integrar esta asignatura debe utilizar las bases de la química, conocer, seleccionar y utilizar adecuadamente los diferentes sistemas de unidades, así como analiza, reflexionar y practicar la solución de problemas y toma de decisiones.

Intención didáctica

En el tema uno se aborda en si la estructura interna de los materiales: la estructura y arreglo de átomos, así como los defectos e imperfecciones que se pueden generar durante el proceso de formación. En el tema dos se analizan las propiedades mecánicas, térmicas, eléctricas, magnéticas y ópticas. En el tema se estudian las bases de solución sólida y diagramas de fase que ayudarán a entender la composición y comportamiento de metales ferrosos y no ferrosos, para su selección y aplicación determinada. En el tema cuatro se introducen la naturaleza de los mecanismos de deformación y el rol que juegan en los procesos de deformación plástica y los fenómenos de transporte de material por movimiento de átomos para la realización de tratamientos térmicos. En el tema cinco se aborda el fenómeno de corrosión, sus efectos y prevención. Finalmente, en el tema seis, se introducen las estructuras y comportamiento de los polímeros cerámicos y compuestos.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 24 al 28 de agosto de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Ciudad Cuauhtémoc, Cuautla, Durango, Guanajuato, Hermosillo, Huichapan, Irapuato, Jilotepec,	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

	Jocotitlán, La Laguna, Oriente del Estado de Hidalgo, Pabellón de Arteaga, Parral, Reynosa, Saltillo, San Luis Potosí, Tlalnepantla, Toluca y Zacapoaxtla.	Electromecánica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Mecatrónica.
Instituto Tecnológico de Mexicali, del 25 al 29 de enero del 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Ciudad Cuauhtémoc, Cuautla, Durango, Guanajuato, Hermosillo, Huichapan, Irapuato, Jilotepec, Jocotitlán, La Laguna, Mexicali, Oriente del Estado de Hidalgo, Pabellón de Arteaga, Reynosa, Saltillo, San Luis Potosí, Toluca y Zacapoaxtla.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Mecatrónica.
Instituto Tecnológico de la Laguna, del 26 al 29 de noviembre de 2012.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Chapala, Cd. Cuauhtémoc, Colima, Culiacán, Huixquilucan, La Laguna, León, Nuevo Laredo, Nuevo León, Oriente del Estado de Hidalgo, Querétaro, Tlalnepantla, Uruapan, Veracruz y Zacapoaxtla.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Mecatrónica.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Boca del Río, Celaya, Mérida, Orizaba, Puerto Vallarta y Veracruz.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.
Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiaro, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa,	Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.

	Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).	
--	--------------------------------------------------------------------------	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Interpreta la interrelación entre la estructura, propiedades, función y procesamiento de los materiales para utilizar el más adecuado en aplicaciones específicas.

5. Competencias previas

Relaciona y utiliza las bases de la química en su aplicación para el conocimiento de la estructura atómica de los materiales Conoce, selecciona y utiliza adecuadamente los diferentes sistemas de unidades e instrumentos y/o equipos de medición para la lectura de parámetros mecánicos, térmicos, eléctricos, magnéticos (físicos). Analiza, reflexiona y practica la solución de problemas y toma de decisiones en diversos entornos y contextos en el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Estructura, arreglos y movimiento de los átomos	1.1 Importancia y clasificación de los materiales en ingeniería. 1.2 Arreglos atómicos. 1.3 Defectos e imperfecciones.
2	Propiedades físicas de los materiales	2.1 Mecánicas 2.2 Térmicas 2.3 Eléctricas y magnéticas 2.4 Ópticas
3	Metales y aleaciones	3.1 Soluciones sólidas y diagramas de fases 3.2 El hierro y sus aleaciones 3.3 Designación y clasificación de los aceros. 3.4 Metales ferrosos y no ferrosos, aleaciones y sus aplicaciones.
4	Control de la microestructura	4.1 Mecanismos de endurecimiento 4.2 Movimiento de átomos (difusión) 4.3 Aplicaciones en tratamientos térmicos y termoquímicos
5	Corrosión	5.1 Corrosión: mecanismos y tipos 5.2 Oxidación 5.3 Protección contra la corrosión y oxidación
6	Polímeros, cerámicos y compuestos	6.1 Termoplásticos, termofijos y elastómeros 6.2 Adhesivos y aditivos utilizados en polímeros. 6.3 Clasificación, estructura y aplicaciones de las cerámicas (vidrios, arcilla y sus productos, refractarios, materiales

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Estructura, arreglos y movimiento de los átomos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce la estructura y arreglo de átomos para explicar las propiedades de los materiales. Analiza los defectos y movimiento de átomos en las estructuras cristalinas para entender y modificar el comportamiento de los materiales.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión • Capacidad de investigación • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar la estructura y uniones de átomos. • Identificar, clasificar y elaborar modelos tridimensionales de los arreglos atómicos • Describir, dibujar y analizar los tipos de dislocaciones. • Realizar un tratamiento térmico o termoquímico a ciertos materiales para comparar el reacomodo de átomos y el efecto que causa la difusión atómica en los materiales.
2. Propiedades físicas de los materiales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Entiende que representan y como son medidas las propiedades físicas de los materiales para la selección y uso en aplicaciones determinadas. Comprende el comportamiento de los materiales bajo diferentes tipos de sollicitación para la selección y uso en aplicaciones determinadas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión • Capacidad de investigación • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar conceptos fundamentales de las propiedades físicas de los materiales • Realizar ensayos estandarizados (tensión, compresión, impacto, dureza, fractura, fatiga) para determinar las propiedades mecánicas de materiales. • Realizar pruebas estandarizadas para determinar propiedades térmicas de los materiales. • Analizar la conductividad eléctrica y su variación en los materiales • Determinar permeabilidad, magnetización de un material que se encuentra sometido a un campo magnético • Conocer la relación existente entre la composición y estructura de los materiales y sus propiedades ópticas

3. Metales y aleaciones	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Entiende como está compuesta una aleación y las propiedades que se desprenden de ella para su selección y uso, además de una posible aplicación de tratamientos térmicos</p> <p>Conoce y hace uso de las diferentes normas para la designación y clasificación de los metales.</p> <p>Conoce las propiedades y aplicación de aleaciones ferrosas y no ferrosas para su selección y uso.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión • Capacidad de investigación • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar solución de sólidos • Leer e interpretar diagramas de fase de metales y aleaciones • Investigar los procesos de obtención de hierros y aceros • Investigar y exponer las propiedades y aplicaciones de las fundiciones. • Investigar y exponer las propiedades y aplicaciones de los aceros al carbono y aleados. • Investigar las normas SAE y AISI para la designación de los aceros. • Investigar y exponer propiedades y aplicaciones de las aleaciones de: Aluminio, cobre, berilio, níquel, cobalto y titanio.
4. Control de la microestructura	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Comprende la naturaleza del mecanismo de deformación y el rol que juegan en los procesos de deformación plástica, para seleccionar las técnicas que se utilizan para reforzar y endurecer los metales y sus aleaciones</p> <p>Comprende los fenómenos de transporte de material por movimiento de átomos para la realización de tratamientos térmicos</p> <p>Conoce los diferentes métodos de tratamientos térmicos para el control de la microestructura y sus propiedades.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los conceptos de dislocación y deformación plástica y sus aplicaciones en procesos de deformación plástica • Realizar un tratamiento térmico (carburización o nitruración o borurado) a ciertos materiales para comparar el efecto que causa la difusión atómica en los materiales. Aplicar las funciones de Arrhenius y las leyes de Fick.



<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión • Capacidad de investigación • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	
<p>5. Corrosión</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica (s): Conoce los tipos de corrosión y sus efectos para contrarrestar el deterioro de materiales.</p> <p>Genérica (s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión • Capacidad de investigación • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los mecanismos que intervienen en el proceso de corrosión y oxidación. • Conocer los tipos de corrosión. Investigar los métodos para contrarrestar el deterioro de materiales por corrosión.
<p>6. Polímeros, cerámicos y compuestos</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica (s): Conoce las estructuras y comportamiento de los termoplásticos, termofijos y elastómeros para su selección y uso. Conoce la clasificación, estructura y aplicaciones de los materiales cerámicos para su selección y uso.</p> <p>Genérica (s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión • Capacidad de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar estructuras y tipos de polímeros • Explicar propiedades y aplicaciones de los polímeros • Investigar estructura y propiedades de cerámicos • Investigar tipos y aplicaciones de cerámicos. • Investigar los tipos de adhesivos y aditivos utilizados en los polímeros y verificar las nuevas propiedades obtenidas. • Clasificar y explicar las características que distinguen a cada uno de los materiales compuestos • Realizar pruebas estandarizadas de materiales polímeros, cerámicos y compuestos

<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de modelos tridimensionales con materiales comunes. • Ensayos de tensión, compresión, flexión, fatiga. • Preparación de muestras metalográficas. • Tratamientos térmicos • Corrosión

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. • Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo. • Ejecución: consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar. • Evaluación: es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

<p>Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mapa conceptual • Problemario • Examen • Esquemas • Representaciones gráficas o esquemáticas • Mapas mentales • Ensayos • Reportes de prácticas • Resúmenes

- Rúbrica
- Exposiciones orales.
- Lista de cotejo
- Matriz de valoración
- Guía de observación

11. Fuentes de información

1. Ashby, M. F., & Jones, D. R. H. (2005). Engineering materials 2 : an introduction to microstructures, processing, and design (3th ed.). Oxford Oxfordshire ; Boston: Butterworth-Heinemann.
2. Callister, William D. , Rethwisch, David G. (2013). Materials science and engineering: An introduction (9th ed.). John Wiley and Sons, inc
3. Ashby, M. F., & Jones, D. R. H. (2012). Engineering materials 1 : an introduction to properties, applications, and design (4th ed.). Amsterdam ; Boston: Butterworth-Heinemann.
4. Askeland, D. R. (2010). The Science and engineering of materials : sixth edition (International Ed. ed.). Mason, OH: Cengage Learning.
5. Newell, J. (2011). Ciencia de materiales, aplicaciones en ingeniería (1 ed.).
6. Smith, W. (2006). Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales (4 ed.): Mc. Graw Hill.
7. Shackelford, J. F. (2010). Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros. (7a. ed.).
8. Campbell, F. C. (2012). Phase Diagrams: understanding the basics: ASM International.
9. Abbaschia, R., Abbaschian, L., Reed-Hill, R. E. (2009). Physical Metallurgy Principles (4th Ed.). Cengage Learnig.
10. Sydney, H. A. (1988). Introducción a la metalurgia física.
11. ASME Handbooks
12. Estandares ASTM
13. Software CES-EDUPACK.
14. <http://www.matweb.com/>