

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Tecnología de los Materiales
Carrera :	Ingeniería Electromecánica
Clave de la asignatura :	EME-1028
SATCA ¹	3 - 1 - 4

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aportara los conocimientos necesarios para la selección y uso adecuado de los materiales en base a sus características y propiedades, que se consideren en el diseño de dispositivos y/o sistemas electromecánicos, sin descuidar el cuidado del medio ambiente, además de conocer y manejar los diferentes equipos de prueba utilizados para la obtención de las propiedades mecánicas, eléctricas, térmicas y magnéticas de los materiales

Esta materia se ubica al inicio del plan de estudios, debido a que da los conocimientos sobre las características y propiedades de los materiales que deben ser considerados dentro de los proyectos a realizar en todas las materias de la retícula posteriores a esta materia, además del cuidado y protección de los materiales para evitar su pronto deterioro y así alargar la vida útil de los diferentes dispositivos electromecánicos

Intención didáctica.

Con la intención de formar en el estudiante las competencias profesionales propuestas, esta materia contempla seis unidades de estudio.

En la primera unidad el estudiante debe comprender que de acuerdo a la estructura y arreglo cristalino y/o no cristalino que presenta un material, a las imperfecciones que pueda presentar y a la movilidad de los átomos (Difusión) en los materiales, se deben las características, comportamiento y propiedades de los materiales

En la segunda unidad se deben conocer las características de las principales propiedades mecánicas que presentan y definen a un material, así como las propiedades físicas, eléctricas, térmicas y magnéticas para lograr una buena selección del material de acuerdo al trabajo que desarrollara

En la tercera unidad tener el conocimiento y saber diferenciar dentro de los materiales metálicos, a los materiales ferrosos de los materiales no ferrosos, las

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

propiedades y características de cada uno de ellos así como las ventajas de la utilización de estos materiales en la fabricación de elementos que forman parte en los diferentes dispositivos electromecánicos, además de las diferentes aleaciones que se pueden tener de estos materiales

En la cuarta unidad tener el conocimiento de los diferentes métodos utilizados para modificar las características y propiedades de los diferentes materiales metálicos utilizados en la ingeniería

En la quinta unidad conocer los diferentes materiales no metálicos, la clasificación de estos en orgánicos e inorgánicos, las características y propiedades de cada uno, además de las ventajas y desventajas en comparación con los materiales metálicos, la utilización y aplicación cada vez mayor de estos materiales en el diseño de dispositivos electromecánicos es sustitución algunas veces de materiales metálicos

En la sexta unidad tener el conocimiento de los diferentes tipos de corrosión y deterioro de los materiales, así como los métodos utilizados para la protección contra la corrosión de los diferentes materiales utilizados en ingeniería

En general las seis unidades proveen de las herramientas necesarias para enriquecer el ingenio y creatividad en la propuesta de soluciones a necesidades industriales, específicamente en el área de diseño, además teniendo una excelente selección de materiales se tendrán obviamente buenos resultados en mecanismos y máquinas.

Las actividades propuestas a lo largo de la materia tienen como finalidad despertar en los estudiantes una actitud creativa e ingeniosa en la solución de casos prácticos donde se requiere una adecuada selección de material, algunas de estas actividades consideran la investigación documental y de campo para tener un mejor conocimiento de los materiales que repercutan en soluciones para las diferentes industrias del país.

La asignatura se estructuró de tal forma que permite al docente ser el guía del trabajo que los estudiante deberán ejecutar, es decir, como facilitador de fuentes de información y proveedor de estrategias de solución, mientras que a el estudiante le permite trabajar de forma proactiva y autodidáctica con libertad y asertividad, para el fomento de su creatividad y capacidad propositiva en la búsqueda de soluciones viables.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Comprender las propiedades y el comportamiento de los diferentes materiales utilizados en ingeniería, así como los procedimientos que permitan controlarlas, reconocer los efectos en el medio ambiente y las condiciones de operación sobre el rendimiento de los mismos, para seleccionar el más adecuado de acuerdo a su aplicación	<p>Competencias genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis.• Capacidad de organizar y planificar.• Conocimientos previos de áreas específicas del programa.• Comunicación oral y escrita y aplicación de una segunda lengua.• Habilidades básicas de manejo de la computadora para la gestión, representación y tratamiento de la información.• Solución de problemas.• Toma de decisiones <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica.• Trabajo en equipo inter y multidisciplinario.• Habilidades interpersonales.• Compromiso ético <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.• Habilidades de investigación.• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).• Liderazgo.• Capacidad para seleccionar el material adecuado.
--	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico Superior de Irapuato del 24 al 28 de agosto de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Centla, Ciudad Jiménez, Ciudad Juárez, Delicias, Huichapan, Irapuato, Jocotitlán, La Sierra Norte de Puebla, Lagos de Moreno, Lázaro Cárdenas, Lerdo, Libres, Linares, Los Mochis, Minatitlán, Occidente del Estado de Hidalgo, Ocotlán, Oriente del Estado de Hidalgo, Parral, Puerto Vallarta, Tamazula De Gordiano, Tijuana, Tlalnepantla, Tlaxco, Toluca, Tuxtepec, Xalapa y Zacatecas.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Electromecánica.</p>
<p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 1 de septiembre al 15 de diciembre de 2009.</p>	<p>Academias de Ingeniería Electromecánica de los Institutos Tecnológicos de: Cd. Juárez</p>	<p>Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Electromecánica.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Mexicali del 25 al 29 de enero del 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Centla, Ciudad Jiménez, Ciudad Juárez, Huichapan, Irapuato, Jocotitlán, La Sierra Norte de Puebla, Lagos de Moreno, Lázaro Cárdenas, Lerdo, Libres, Los Mochis, Mexicali, Minatitlán, Occidente del Estado de Hidalgo, Ocotlán, Oriente del Estado de Hidalgo, Parral, Puerto Vallarta, Tamazula de Gordiano, Tlaxco, Toluca, Tuxtepec, Xalapa y Zacatecas.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Electromecánica.</p>

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Comprender las propiedades y el comportamiento de los diferentes materiales utilizados en ingeniería, así como los procedimientos que permitan controlarlas, reconocer los efectos en el medio ambiente y las condiciones de operación sobre el rendimiento de los mismos, para seleccionar el más adecuado de acuerdo a su aplicación.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Interpretar la normalización nacional e internacional.
- Manejar conceptos básicos de medición.
- Conocer los elementos químicos, su clasificación y simbología.
- Manejo de estructura atómica y enlaces químicos.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Estructura cristalina de los materiales	1.1 Estructura y arreglo cristalino y no cristalino 1.2 Imperfecciones 1.3 Movilidad de los átomos (Difusión)
2	Propiedades mecánicas y físicas de los materiales	2.1 Propiedades mecánicas 2.2 Propiedades físicas 2.3 Propiedades térmicas 2.4 Propiedades eléctricas 2.5 Propiedades magnéticas
3	Materiales metálicos	3.1 Materiales ferrosos 3.2 Materiales no ferrosos
4	Modificación a la estructura cristalina	4.1 Endurecimiento por deformación 4.2 Tratamientos térmicos
5	Materiales no metálicos	5.1 Polímeros 5.2 Cerámicos 5.3 Materiales compuestos

6	Corrosión y deterioro de materiales	6.1 Tipos de corrosión 6.2 Protección contra la corrosión 6.3 Otros tipos de deterioro de los materiales
---	-------------------------------------	--

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El profesor debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

- Propiciar actividades de metacognición, ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, e Internet)

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Reportes escritos de observaciones, investigaciones, experiencias y prácticas.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Presentación frente a grupo de resultados de investigaciones
- Solución de problemas, individual, por equipos
- Aplicaciones mediante el uso de software.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Estructura cristalina de los materiales

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Conocer y analizar las diferentes estructuras cristalinas y la difusión o movimiento de los átomos para entender el comportamiento de los diferentes materiales	<ul style="list-style-type: none">• Construir modelos didácticos de las tres estructuras en las que solidifican los metales.• Seleccionar los elementos que tengan estructuras atómicas similares y elaborar una tabla para demostrar la repetibilidad en la red cúbica.• Investigar los diferentes sistemas cristalinos• Investigar las diferentes imperfecciones de las estructuras cristalinas y no cristalinas.• Calcular la movilidad de los átomos por difusión térmica.

Unidad 2: Propiedades mecánicas y físicas de los materiales

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Conocer y analizar las principales propiedades mecánicas, físicas, térmicas, eléctricas y magnéticas de los materiales, para seleccionar el más adecuado.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar y comparar las propiedades mecánicas más comunes de los materiales metálicos, cerámicos, polímeros y compuestos,• Explicar el diagrama Esfuerzo-Deformación obtenido mediante una prueba de tensión y definir Limite de proporcionalidad, limite elástico, punto de

	<p>fluencia o cedencia, esfuerzo de cedencia al 0.02%, resistencia a la tensión, ductilidad, % de elongación en 2", % de reducción de área, módulo de resiliencia, módulo de tenacidad y módulo de elasticidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y describir los diferentes métodos para obtener la dureza de los materiales y comparar los resultados. • Analizar la relación que existe entre la dureza y resistencia a la tensión en los aceros. • Definir resistencia al impacto, describir los métodos de ensayo y explicar el efecto de la temperatura. • Definir fatiga, describir la prueba de fatiga y explicar la naturaleza de la resistencia a la fatiga. • Definir y explicar la naturaleza de las principales propiedades eléctricas y magnéticas de los materiales. • Clasificar y elaborar una tabla de materiales de acuerdo a sus características y propiedades eléctricas, electrónicas y magnéticas, así como sus aplicaciones.
--	---

Unidad 3: Materiales metálicos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Conocer, analizar y clasificar los diferentes materiales ferrosos y no ferrosos y sus aleaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir aleación, fase, solución sólida, solubilidad, la Regla de fases y Diagramas de fases • Analizar el Diagramas de fases Isomorfo, identificando puntos, líneas y áreas características. • Analizar el diagrama hierro-carbono • Investigar y analizar la clasificación de los aceros • Investigar y analizar la clasificación de los hierros • Investigar y analizar las características de los diferentes materiales no ferrosos y de sus aleaciones

	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una tabla comparativa entre las aplicaciones, ventajas y desventajas entre los diferentes materiales ferrosos y no ferrosos
--	--

Unidad 4: Modificación a la estructura cristalina

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Analizar y comprender los resultados que causan en los materiales los diferentes métodos para modificar la microestructura de estos.	<ul style="list-style-type: none"> Investigar y analizar los efectos que provoca la deformación en frío de los procesos de laminación y trefilado Investigar y analizar los efectos que sobre la microestructura de un material presentan los tratamientos térmicos del normalizado, recocido y esferoidizado Investigar y analizar los efectos que sobre la microestructura de un material presentan los tratamientos térmicos de templado y revenido Investigar y analizar los efectos que sobre la microestructura de un material presentan los tratamientos térmicos superficiales Realizar una tabla comparativa entre las aplicaciones, ventajas y desventajas de los diferentes tratamientos térmicos

Unidad 5: Materiales no metálicos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Conocer y analizar los diferentes materiales no metálicos.	<ul style="list-style-type: none"> Definir materiales cerámicos y su clasificación. Identificar las propiedades y aplicaciones de las cerámicas. Describir con más detalles los vidrios inorgánicos, definiendo los tipos, propiedades y aplicaciones. Definir la arcilla y sus productos, investigar sus aplicaciones e identificar sus propiedades. Definir Materiales refractarios, identificar los tipos, aplicaciones y propiedades. Definir e identificar otros materiales

	<p>cerámicos, tales como, cementos, recubrimientos, fibras, películas, fibra óptica y superconductores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir y Clasificar los polímeros. • Identificar los polímeros Termoplásticos, reconocer la relación con sus propiedades, analizar el efecto de la temperatura, • Investigar los polímeros termofijos, sus propiedades y aplicaciones. • Comparar los diferentes aditivos para polímeros. • Investigar los elastómeros, sus propiedades y aplicaciones. • Identificar el procesamiento y reciclaje de los polímeros. • Definir e identificar los materiales compuestos, por partículas, reforzados con fibras, laminares y estructurales.
--	--

Unidad 6: Corrosión y deterioro de materiales

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Conocer y analizar los efectos de la de corrosión y deterioro de los materiales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y reflexionar sobre los diferentes tipos de corrosión que se conocen y hacer una clasificación. • Investigar y analizar los diferentes métodos que se utilizan para la protección contra la corrosión de los materiales • Realizar una tabla comparativa entre los diferentes tipos de corrosión y el método más adecuado de protección contra la corrosión para cada tipo de corrosión • Investigar y reflexionar sobre otros tipos de deterioro de los materiales y como reducir o evitar este deterioro

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Askeland, D. R., Phulé, P. P. *Ciencia e ingeniería de los materiales*, Edición 4ª, Editorial: Internacional Thomson Editores, S. A. de C. V., Fecha: 2004, México..
2. Reed – Hill, R. E. *Principios de metalurgia física*, Edición 9ª, Editorial: CECSA, Fecha: 1998, México.
3. Kazanas, H. C., Baker, G. E., Gregor, T. G. *Procesos básicos de manufactura*
4. Edición 16ª Editorial: Mc Graw – Hill, Fecha: 2000, México.
5. Arting, L. *Procesos para ingeniería de manufactura*, Edición 4ª, Editorial: Alfaomega grupo editor S. A. de C. V., Fecha: 1999, México
6. Thornton y Colangelo. *Ciencia de materiales para ingeniería*, Edición Editorial: Prentice Hall
7. Shackelford, James F. *Ciencia de materiales para ingenieros*, Edición Editorial: Prentice Hall Hispanoamericana
8. Avner, Sydney H. *Introducción a la metalurgia física*, Edición, Editorial: Mc. Graw-Hill
9. Flinn y Trojan *Materiales de ingeniería y sus aplicaciones*, Edición , Editorial: Mc Graw-Hill
10. Keyser, Carl A. *Ciencia de materiales para ingeniería*, Edición, Editorial: Limusa
11. Guy, A.G. *Fundamentos de ciencia de materiales*, Edición, Editorial: Mc. Graw-Hill
12. Van Vlack, Lawrence H. *Materiales para ingeniería*, Edición, Editorial: CECSA
13. Marks Theodore B. *Manual del ingeniero mecánico*, Edición, Editorial: Mc Graw-Hill
14. King. Frank *El aluminio y sus aleaciones*, Edición Editorial: Limusa
15. ASM International, *Materials information*, [web en línea], disponible desde internet en: <http://www.asminternational>, [con acceso el 12 de Noviembre de 2009]

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Realizar una prueba de tensión.
- Realizar una prueba compresión
- Realizar una prueba de impacto
- Realizar una prueba de fatiga
- Realizar una prueba de dureza
- Realizar un análisis metalográficos
- Realizar una pruebas de corrosión