

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	<b>Tecnología de los Materiales</b>
Carrera :	<b>Ingeniería Eléctrica</b>
Clave de la asignatura :	<b>ELQ-1025</b>
SATCA <sup>1</sup>	<b>1 - 2 - 3</b>

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

En esta materia se tratan los principios básicos de las propiedades de los diferentes tipos de materiales que se usan en la ingeniería eléctrica, tales como: conductividad, permitividad, superconductividad, entre otros.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero eléctrico planear, diseñar, instalar y operar sistemas eléctricos de potencia, conforme y en base a la normatividad nacional e internacional vigente, y normas de eficiencia energética.

Puesto que esta materia dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta en la primera mitad de la trayectoria escolar; antes de cursar aquéllas a las que da soporte.

De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de los temas: microestructura y propiedades de los materiales, conducción eléctrica de los materiales, semiconductores, materiales Magnéticos y dieléctricos, superconductores, entre otros.

### **Intención didáctica.**

Se abordan las propiedades de los materiales al comienzo del curso buscando una visión de conjunto de este campo de estudio. Al estudio de la micro estructura y propiedades de los materiales se incluyen los conceptos involucrados con ella para hacer un tratamiento más significativo, oportuno e integrado de dichos conceptos. La introducción a la ciencia de la ingeniería de materiales es esencial para fundamentar una visión de diagramas de fase y materiales compuestos.

En la segunda unidad se inicia caracterizando el papel de los electrones para dar una visión de conjunto y precisar luego el estudio de la conducción eléctrica de los materiales y sus relaciones con el movimiento electrónico; que se particularizan en la dependencia estructural de la resistencia.

---

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

En la tercera unidad se abordan las características de los materiales semiconductores que son utilizados en la construcción de dispositivos electrónicos utilizados en sistemas eléctricos de potencia.

En la cuarta unidad se cubre los conceptos correspondientes a la propiedad magnética de los materiales que se usan de manera común en la ingeniería eléctrica.

Otros materiales importantes en la ingeniería eléctrica son los dieléctricos, lo cuales se abordan en la quinta unidad.

Por último, una propiedad muy importante en la actualidad de los materiales es la superconductividad la cual se trata en la sexta unidad, conociendo primero sus antecedentes, principio físico, materiales que tienen dicha propiedad y sus aplicaciones.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

#### Competencias específicas:

- Definir y analizar las características principales de los materiales utilizados en la construcción de los dispositivos, equipos y máquinas eléctricas en general.
- Analizar y resolver ejercicios con respecto a las características principales de los materiales utilizados en la construcción de los dispositivos, equipos y máquinas eléctricas en general

#### Competencias genéricas:

##### Competencias instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organizar y planificar
- Conocimientos generales básicos
- Conocimientos básicos de la carrera
- Comunicación oral y escrita en su propia lengua
- Conocimiento de una segunda lengua
- Habilidades básicas de manejo de la computadora
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas)
- Solución de problemas
- Toma de decisiones.

##### Competencias interpersonales

- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo
- Habilidades interpersonales
- Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario
- Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas
- Compromiso ético

##### Competencias sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades de investigación
- Capacidad de aprender
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Liderazgo
- Habilidad para trabajar en forma autónoma
- Búsqueda del logro

#### 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: Aguascalientes, Chetumal, Chihuahua, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Coahuila, Coahuila de Zaragoza, Culiacán, Durango, Hermosillo, La Laguna, Mérida, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Saltillo, Tlalnepantla, Valle De Bravo y Veracruz</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Eléctrica.</p>
<p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 1 de septiembre al 15 de diciembre.</p>	<p>Academias de Ingeniería Eléctrica de los Institutos Tecnológicos de: Chihuahua, Superior de Coahuila de Zaragoza y Tlalnepantla</p>	<p>Elaboración del programa de Estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Eléctrica.</p>
<p>Reunión Nacional de Consolidación del Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales del 25 al 29 de enero del 2010 en el Instituto Tecnológico de Mexicali.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Chetumal, Chihuahua, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Coahuila de Zaragoza, Culiacán, Durango, Hermosillo, La Laguna, Mérida, Mexicali, Orizaba, Pachuca, Saltillo, Tlalnepantla, Valle De Bravo y Veracruz</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Eléctrica</p>

## 5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

- Definir y analizar las características principales de los materiales utilizados en la construcción de los dispositivos, equipos y máquinas eléctricas en general.
- Analizar y resolver ejercicios con respecto a las características principales de los materiales utilizados en la construcción de los dispositivos, equipos y máquinas eléctricas en general

## 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Comprender y aplicar los conocimientos básicos de la estructura de la materia.
- Comprender y aplicar el fenómeno del enlace químico.

## 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Microestructura y propiedades de los materiales	1.1 Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales 1.2 Soluciones sólidas y fases intermedias 1.3 Diagramas de fases de equilibrio 1.4 Cerámicas 1.5 Materiales compuestos
2	Conducción eléctrica de los materiales	2.1 El papel de los electrones 2.2 Movimiento electrónico 2.3 Dependencia estructural de la resistencia
3	Semiconductores	3.1 Generalidades 3.2 Enlaces y conductividad 3.3 Semiconductores de potencia
4	Materiales magnéticos	4.1 Introducción a los materiales magnéticos 4.2 Momento magnético de un campo 4.3 Momento magnético atómico
5	Dieléctricos	5.1 Permitividad 5.2 Bombas de energía 5.3 Tercera ley de coulomb 5.4 Clasificación de los dieléctricos
6	Superconductores	6.1 Antecedentes y generalidades 6.2 Materiales superconductores 6.3 Aplicaciones de los superconductores



## 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 búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.



## 9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Realizar diagramas de fases en equilibrio.
- Medir el grado de conducción de diferentes materiales.
- Clasificar los diferentes materiales conductores, semiconductores, magnéticos, dieléctricos y superconductores.
- Aplicar exámenes escritos por cada unidad considerando que no sea el factor decisivo para la acreditación del curso.
- Considerar el desempeño del alumno en el aula y laboratorio.
- Evaluar los reportes de laboratorio de acuerdo a un formato previamente establecido
- Participación e intervención en las discusiones y dinámicas grupales que el docente organiza.
- Entrega de reportes escritos de las prácticas realizadas en el laboratorio y actividades dentro y fuera de clase.
- Evaluar tareas y trabajos extra-clase.
- Evaluación de un proyecto final.
- Reportes de las visitas realizadas en la Industria.
- Ponderar evaluaciones teórico-práctico basadas en investigaciones y trabajos.
- Las evaluaciones teóricas pueden incluir la investigación en manuales de fabricantes y esquemas de aplicación de artículos técnicos.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: **Microestructura y propiedades de los materiales**

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Identificar las diferentes estructuras y propiedades de los materiales.  Construir y analizar diagramas de fases en equilibrio de diversos materiales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buscar, seleccionar y analizar información en las distintas fuentes bibliográficas propuestas; sobre las diferentes estructuras y propiedades de los materiales. Discutir y formalizar grupalmente lo investigado.</li><li>• Realizar un ensayo sobre los materiales cerámicos utilizados en el área de ingeniería eléctrica. Discutir y formalizar grupalmente lo investigado</li><li>• Elaborar diagramas de fase de equilibrio para diferentes materiales.</li><li>• En base a mapas conceptuales realizar un análisis de los diferentes materiales compuestos y sus aplicaciones en Ingeniería Eléctrica.</li></ul>

## Unidad 2: Conducción eléctrica de los materiales

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Definir el fenómeno de conducción eléctrica de los materiales.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buscar, seleccionar y analizar información en las distintas fuentes bibliográficas propuestas; sobre la conducción eléctrica de los materiales. Discutir y formalizar grupalmente lo investigado.</li><li>• Realizar un ensayo sobre las teorías actuales sobre el movimiento electrónico en materiales conductores. Discutir y formalizar grupalmente lo investigado.</li><li>• Buscar, seleccionar y analizar información en las distintas fuentes bibliográficas propuestas; sobre el movimiento electrónico utilizando campos eléctricos constantes. Discutir y formalizar grupalmente lo investigado.</li><li>• Realizar una tabla de materiales de acuerdo a la corriente medida de un circuito de prueba estándar para medir amperes.</li><li>• Realizar discusiones de grupo sobre el efecto piel y los efectos sobre la capacidad de conducción de corriente en los conductores de uso práctico.</li><li>• Describir el efecto resistivo como parte intrínseca de la composición atómica de los diversos materiales conductores de corriente eléctrica.</li></ul>

## Unidad 3: Semiconductores

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Describir la estructura de los materiales semiconductores y la forma en que se conduce la corriente en los mismos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buscar, seleccionar y analizar información en las distintas fuentes bibliográficas propuestas; sobre las características de los materiales semiconductores, su estructura atómica y la forma como se comportan al paso de la corriente eléctrica. Discutir y formalizar grupalmente lo investigado.</li><li>• Realizar un ensayo sobre los enlaces semiconductores y los fenómenos asociados como efecto de la conductividad</li></ul>

	<p>y sus límites estructurales. Discutir y formalizar grupalmente lo investigado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir las características que se necesitan para un semiconductor y el comportamiento bajo condiciones de carga.</li> </ul>
--	---

#### Unidad 4: Materiales magnéticos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Describir el comportamiento de los campos magnéticos en los materiales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar, seleccionar y analizar información en las distintas fuentes bibliográficas propuestas; sobre las características de los materiales magnéticos y diamagnéticos. Discutir y formalizar grupalmente lo investigado.</li> <li>• Analizar las curvas de distintos materiales (gráfica B-H y B-M).</li> <li>• Buscar, seleccionar y analizar información en las distintas fuentes bibliográficas propuestas; sobre el comportamiento magnético y el efecto que tiene sobre las mediciones y otras aplicaciones. Discutir y formalizar grupalmente lo investigado.</li> <li>• Realizar con técnicas grupales el análisis de como repercute en el funcionamiento de los dispositivos prácticos los campos magnéticos.</li> </ul>

#### Unidad 5: Dieléctricos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Identificar las propiedades aislantes y polarización de los materiales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar, seleccionar y analizar información en las distintas fuentes bibliográficas propuestas; sobre las propiedades aislantes y la polarización de los materiales. Discutir y formalizar grupalmente lo investigado.</li> <li>• Describir y analizar el efecto de las bombas de energía.</li> <li>• Buscar, seleccionar y analizar información en las distintas fuentes bibliográficas propuestas; sobre el efecto que tiene la ley de Coulomb en los materiales</li> </ul>

	<p>dieléctricos comunes. Discutir y formalizar grupalmente lo investigado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar, seleccionar y analizar información en las distintas fuentes bibliográficas propuestas; sobre las características que tienen ciertos materiales sean aislantes. Discutir y formalizar grupalmente lo investigado.</li> <li>• Realizar de manera práctica la comprobación de la rigidez dieléctrica de los materiales y llevarlo a discusión de manera grupal.</li> </ul>
--	---

### **Unidad 6: Superconductores**

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Analizar la importancia y características de los materiales superconductores</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un ensayo de los principales trabajos científicos que condujeron a la caracterización e identificación del fenómeno físico.</li> <li>• Buscar, seleccionar y analizar información en las distintas fuentes bibliográficas propuestas; sobre las características, operación, limitaciones de un material para ser considerado superconductor. Discutir y formalizar grupalmente lo investigado.</li> <li>• Identificar los diferentes materiales superconductores que existen en la actualidad y sus aplicaciones.</li> </ul>

Haga clic aquí para escribir texto.

## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Anderson, J. C., Leaver, K. D., Alexander, J. M., Lawdines, R. D., *Ciencia de los materiales*, 2ª Edición, Ed. Limusa-Wiley, 1998, México.
2. Shackelford James F., *Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros*, 6ª. Edición, Editorial Pearson, 2005. [www.pearsoneducacion.net/shackelford](http://www.pearsoneducacion.net/shackelford)
3. Cembrero Jesús Cil, *Ciencia y tecnología de materiales*, 2ª edición. Editorial Prentice Hall. Mexico, 2005
4. Askeland Donald R., *Ciencia e ingeniería de los materiales*, 4ª Edición, Ed. Cengage Learning Editores, México, 2005
5. De Saja Sáenz J.A., Rodríguez Pérez Miguel Ángel, Rodríguez Méndez María Luz. *Materiales: Estructura, propiedades y aplicaciones*, Editorial Thomson, 2006
6. Smith, William F. & Hashemi Javad, *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales*, 4ª Edición, Ed. Mc Graw Hill, México, 2006.
7. Mangonon Pat L., *Ciencia de materiales*, Ed. Pearson, México, 2001.

## 12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- U Comprobación de fases de equilibrio.
- Comprobación de las propiedades de un material cerámico.
- Comprobación de la conductividad eléctrica.
- Aplicación de semiconductores.
- Aplicación de diodo Led.
- Generación de una corriente eléctrica.
- Comprobación del campo magnético natural.
- Comprobación del campo magnético de un electroimán.
- Generación de una corriente eléctrica por magnetismo
- Comprobación de la rigidez dieléctrica.