

**1. Datos Generales de la asignatura**

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Ciencia y Tecnología de Materiales
<b>Clave de la asignatura:</b>	PRF-1701
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3-2-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Química

**2. Presentación****Caracterización de la asignatura**

La asignatura de ciencia y tecnología de los materiales es una materia transversal, común a todas las ramas de la ingeniería y, por tanto, su conocimiento es fundamental para la formación de los ingenieros. Esta asignatura conjuga el conocimiento de los fundamentos científicos de la microestructura y propiedades de los materiales de ingeniería con el conocimiento tecnológico de las técnicas de tratamiento y ensayo. De esta manera se dota al futuro graduado en Ingeniería Química de los conocimientos básicos para comprender, clasificar y seleccionar los materiales más adecuados para cada aplicación industrial y, la comprensión de los fundamentos de la relación composición-procesado-estructura y propiedades de los materiales.

Esta asignatura aportara los conocimientos necesarios para la selección y uso adecuado de los materiales con base a sus características y propiedades, que se consideren en el diseño de dispositivos, 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 su vida útil.

**Intención didáctica**

El alumno deberá ser capaz de conocer las características de los materiales metálicos, polímeros, cerámicos y compuestos, así como sus procesos, tratamientos y propiedades.

El alumno definirá criterios de selección de materiales de ingeniería en función de la aplicación, así como la aplicación de su conocimiento de la relación estructura procesamiento y aplicaciones de los materiales que le permitirán generar nuevas ideas en la síntesis y/o procesamiento de éstos utilizando productos del entorno.

Además, le permitirá desarrollar su capacidad de trabajo en equipo, análisis y síntesis de información, expresión escrita, comunicación oral mediante la redacción de informes técnicos y su exposición, y resolver problemas.

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

**3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa**

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Villahermosa. 23 de Junio del 2017.	Academia de Ingeniería Química: M.C. Nora Alicia Purata Pérez, Dra. Rocío del Carmen Antonio Cruz. M.C. Mónica Pérez Montes.	Asignatura propuesta para el módulo de especialidad de procesos en la carrera de Ingeniería Química. Se recomienda la actualización por lo menos cada tres años debido a los cambios del entorno industrial, económico, y de servicios.

**4. Competencia(s) a desarrollar****Competencia(s) específica(s) de la asignatura**

- Realiza estudios de la estructura, propiedades funcionales, transformaciones y comportamiento en servicio de los materiales de ingeniería para su selección, diferenciación, caracterización y aplicación en procesos industriales.

**5. Competencias previas**

- Aplica, analiza y maneja adecuadamente las características que distinguen a las distintas fuerzas que se encargan de mantener unidos a los átomos de una molécula, para predecir el comportamiento físico y químico de la misma.
- Conoce los principales tipos de compuestos inorgánicos, las reacciones que les dan origen y la nomenclatura especificada de cada uno para la solución de ejercicios.
- Conoce los métodos químicos fundamentales y sus principios para la caracterización de sustancias.
- Aplica los principios fundamentales y leyes de la óptica y electromagnetismo para resolver problemas relacionados con los fenómenos físicos del entorno.

**6. Temario**

No.	Temas	Subtemas
1	Estructura de materiales	1.1 Introducción a la ciencia y tecnología de materiales 1.1.1 Tipos de materiales 1.1.2 Clasificación de materiales 1.1.3 Estructura atómica y electrónica 1.2 Arreglos atómicos e iónicos. 1.2.1 Materiales amorfos 1.2.2 Estructuras cristalinas 1.2.3 Transformaciones alotrópicas

		<ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.4 Imperfecciones</li> <li>1.3 Procesamiento de materiales                             <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.1 Solidificación</li> <li>1.3.2 Difusión</li> <li>1.3.3 Constitución de las aleaciones</li> </ul> </li> </ul>
2	Transformaciones y propiedades de materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Transformación de materiales                             <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Mecanismos de endurecimiento</li> <li>2.1.2 Mecanismos de deformación</li> <li>2.1.3 Mecánica de fractura</li> </ul> </li> <li>2.2 Propiedades mecánicas                             <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Resistencia</li> <li>2.2.2 Elasticidad</li> <li>2.2.3 Plasticidad</li> <li>2.2.4 Maleabilidad</li> <li>2.2.5 Ductilidad</li> <li>2.2.6 Dureza</li> <li>2.2.7 Tenacidad</li> <li>2.2.8 Fragilidad</li> </ul> </li> <li>2.3 Diagramas de fase                             <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 Fases y diagramas de fase</li> <li>2.3.2 Solubilidad y soluciones sólidas</li> <li>2.3.3 Sistema isomorfo binario</li> <li>2.3.4 Diagrama Hierro-Carbono</li> </ul> </li> <li>2.4 Tratamientos térmicos                             <ul style="list-style-type: none"> <li>2.4.1 Temple</li> <li>2.4.2 Revenido</li> <li>2.4.3 Normalizado</li> <li>2.4.4 Recocido</li> </ul> </li> </ul>
3	Materiales de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Aleaciones metálicas                             <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 Aceros inoxidables</li> <li>3.1.2 Hierro fundido</li> <li>3.1.3 Aleaciones ferrosas</li> <li>3.1.4 Aleaciones no ferrosas</li> </ul> </li> <li>3.2 Polímeros                             <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 Naturales</li> <li>3.2.2 Sintéticos</li> <li>3.2.3 Biopolímeros</li> </ul> </li> <li>3.3 Materiales cerámicos                             <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1 Estructuras cerámicas silico-aluminosas</li> <li>3.3.2 Estructuras cerámicas no cristalinas</li> <li>3.3.3 Porcelanas</li> <li>3.3.4 Cerámicas eléctricas y magnéticas</li> <li>3.3.5 Cerámicas tenaces</li> </ul> </li> <li>3.4 Materiales compuestos                             <ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1 Reforzado con partículas</li> </ul> </li> </ul>

		<p>3.4.2 Reforzados con fibras</p> <p>3.4.3 Cementos y hormigones</p> <p>3.4.4 Aplicaciones</p>
4	Propiedades funcionales y comportamiento en servicio	<p>4.1 Propiedades térmicas</p> <p>4.1.1 Capacidad térmica y calor específico</p> <p>4.1.2 Expansión térmica</p> <p>4.1.3 Conductividad térmica</p> <p>4.1.4 Choque térmico</p> <p>4.2 Propiedades eléctricas y electrónicas</p> <p>4.2.1 Conductividad eléctrica</p> <p>4.2.2 Semiconductores</p> <p>4.2.3 Aislantes y propiedades dieléctrica</p> <p>4.2.4 Aplicación, manufactura y fabricación de dispositivos</p> <p>4.3 Propiedades magnéticas</p> <p>4.3.1 Dipolos y momentos magnéticos</p> <p>4.3.2 Magnetización, permeabilidad y el campo magnético</p> <p>4.3.3 Interacción entre los dipolos y el campo magnético</p> <p>4.4 Propiedades ópticas</p> <p>4.4.1 Materiales transparentes</p> <p>4.4.2 Materiales opacos</p> <p>4.4.3 Materiales traslúcidos</p> <p>4.5 Degradación de materiales</p> <p>4.5.1 Degradación por fatiga</p> <p>4.5.2 Degradación por fluencia</p> <p>4.5.3 Degradación por tensión residual</p> <p>4.5.4 Degradación por fragilización</p> <p>4.5.5 Degradación por cavitación</p>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Estructura de materiales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Reconoce, comprende y diferencia los diferentes tipos de materiales y asocia sus propiedades generales de cada grupo de ellos.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad para buscar y analizar información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investiga los conceptos básicos de materiales: metales, cerámicos, polímeros, semiconductores, materiales compuestos, celda unitaria, red cristalina, sistema cúbico, parámetro de red, atótopo, amorfo, aleación.</li> <li>Elabora una tabla con ejemplos de los tipos de materiales que incluya sus características y arreglos cristalinos.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad para formular y gestionar proyectos.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas que involucren el diseño de materiales con base en las características para su desempeño.</li> <li>• Realiza una investigación de los procesos de solidificación, difusión y constitución de las aleaciones.</li> <li>• Realiza práctica 1.</li> </ul>
<p><b>2. Transformaciones y propiedades de materiales</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p><b>Específica(s):</b> Conoce y analiza las transformaciones y propiedades mecánicas, físicas, térmicas, eléctricas y magnéticas de los materiales, para seleccionar el más adecuado para su uso en diversas áreas de la ingeniería.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad para buscar y analizar información.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad para formular y gestionar proyectos.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza un trabajo de investigación por equipo de los mecanismos de endurecimiento y deformación y, mecánica de fractura.</li> <li>• Investigar los conceptos básicos de resistencia, elasticidad, plasticidad, maleabilidad, ductilidad, dureza, tenacidad y fragilidad.</li> <li>• Determina las propiedades mecánicas mediante cálculos reales, utilizando uno de los mecanismos de transformación.</li> <li>• Identifica y describe los diferentes métodos para obtener las propiedades mecánicas de los materiales y comparar los resultados.</li> <li>• Investiga y compara las propiedades mecánicas más comunes de los materiales metálicos, cerámicos, polímeros y compuestos.</li> <li>• Resume de forma gráfica los rangos de temperatura y composición en mezclas de fases existentes en condiciones de equilibrio termodinámico.</li> <li>• Investiga los tratamientos térmicos de temple, revenido, normalizado y recocido de los materiales.</li> <li>• Realiza prácticas 2 y 3.</li> </ul>
<p><b>3. Materiales de ingeniería</b></p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p><b>Específica(s):</b> Conoce los procesos de producción, transformación, procesado, control, reciclado y almacenamiento de cualquier tipo de materiales de ingeniería.</p> <p><b>Genéricas:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las propiedades y aplicaciones de los materiales metálicos (aceros inoxidables, hierro fundido, aleaciones ferrosas y no ferrosas), polímeros (plásticos, fibras, elastómeros), cerámicos (vidrios, refractarios, abrasivos, cementos).</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad para buscar y analizar información.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad para formular y gestionar proyectos.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compara los métodos de transformación y producción de los materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos.</li> <li>• Identifica el reciclaje de los materiales.</li> <li>• Prepara una exposición en equipo de un material metálico, polimérico, cerámico o compuesto donde relaciones la estructura y propiedades en el procesamiento.</li> <li>• Realiza prácticas 4, 5 y 6.</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**4. Propiedades funcionales y comportamiento en servicio**

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Conoce y compara las propiedades funcionales y el comportamiento en servicio de algunos materiales.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad para buscar y analizar información.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad para formular y gestionar proyectos.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Define y explicar la naturaleza de las principales propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas de los materiales.</li> <li>• Identifica las aplicaciones de los materiales térmicos, eléctricos, magnéticos y ópticos.</li> <li>• Clasifica y elaborar una tabla de materiales de acuerdo a sus características y propiedades térmicas, eléctricas, electrónicas, magnéticas y ópticas, así como sus aplicaciones.</li> </ul>

**8. Práctica(s)**

1. Estructura y defectos cristalinos.
2. Ensayos mecánicos en materiales.
3. Endurecimiento por deformación en frío.
4. Propiedades térmicas y eléctricas de los metales.
5. Identificación de plásticos.
6. Reciclaje de materiales.

## 9. Proyecto de asignatura

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:

- **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 comunitaria, 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

Para evaluar el desarrollo de las competencias específicas, el alumno deberá integrar en su portafolio las siguientes evidencias:

- Proyecto de investigación
- Informes
- Tabla comparativa
- Mapas mentales
- Reporte de análisis de casos
- Reporte de prácticas y/o visitas.

El profesor las evaluará considerando diferentes instrumentos como rubricas, matrices de evaluación, tablas de cotejo.

## 11. Fuentes de información

1. Askeland, Donald R.; Phulé, Pradepp P., Ciencia e Ingeniería de los materiales, Ed. Thomson. 4<sup>a</sup>, Edición.
2. Callisters, W. Jr., Ciencia e Ingeniería de los materiales, Ed. Reverté.
3. Gere, J. Mecánica de Materiales, Ed. Cengage, 8<sup>a</sup>. Edición.
4. González Viñas, W.; Mancini, H.; Ciencia de los materiales, Ariel Ciencia y tecnología.
5. Newel, J.; Ciencia de Materiales, Aplicaciones en Ingeniería; Ed. Alfaomega.
6. Sánchez Vergara, M.E. y Campos Silva I.E., Tecnología de Materiales, Ed. Trillas.
7. Shackelford, James F., Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros, Ed. Pretince Hall

SEP

SECRETARÍA DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO