



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Materiales de Ingeniería
Clave de la asignatura:	DIE-1418
SATCA ¹ :	3-1-4
Carrera:	Ingeniería en Diseño Industrial

2. Presentación

<p>Caracterización de la asignatura</p> <p>La asignatura de Materiales de Ingeniería aporta al estudiante de Ingeniería en Diseño Industrial la capacidad de seleccionar los materiales convencionales y de vanguardia para la fabricación del objeto-producto en función de sus propiedades y aplicaciones. Las competencias desarrolladas le darán la capacidad de diseñar, asesorar, dirigir y participar en proyectos multidisciplinarios que incidirán en su entorno además de posibilitarle el apoyo en áreas educativas y de investigación.</p> <p>Las competencias previas requeridas por Materiales de Ingeniería involucran Química General. Materiales de Ingeniería es fundamento de otras asignaturas de la carrera de Diseño Industrial tales como Ecodiseño, Taller de Diseño Avanzado e Ingeniería del producto.</p> <p>La asignatura consiste en los conceptos básicos materiales, propiedades y clasificación. La competencia específica de Materiales de Ingeniería está estrechamente relacionada con las propiedades y clasificación de los materiales.</p>
<p>Intención didáctica</p> <p>El temario de la asignatura está organizado en cinco temas. Todo el contenido del programa se enfoca a la adquisición de conocimientos y desarrollo de habilidades para clasificar, identificar y aplicar el tipo de material adecuado a un objeto-producto en función de la necesidad que se deba resolver apoyado por el conocimiento de la propiedad mecánica-estructural o eléctrica o magnética o térmica, etc. del material.</p> <p>El primer tema analiza las propiedades de los materiales: físicas, químicas y ecológicas.</p> <p>El segundo tema estudia las aleaciones ferrosas considerando a los aceros, los hierros, y tratamientos térmicos, aleaciones no ferrosas, propiedades y aplicaciones.</p> <p>El tercer tema analiza a los materiales cerámicos, incluyendo a los materiales arcillosos, vidrios, cementos, vitrocerámicos, aislantes y refractarios.</p> <p>El cuarto tema estudia a los polímeros constituidos por los termoplásticos, termofijos, elastómeros y los polímeros naturales.</p> <p>Finalmente, el quinto tema se refiere a los materiales avanzados incluyendo a los compósitos, nanomateriales, semiconductores y los biomateriales.</p> <p>Se recomienda realizar las actividades prácticas posteriores al tratamiento teórico de los temas, de manera que se pueda observar y comprobar lo estudiado previamente en clase, como una oportunidad</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el docente guíe a sus alumnos para que ellos hagan la elección de los casos prácticos a desarrollar dentro de las actividades de aprendizaje consideradas en su plan de trabajo.

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 familiarice con el entorno de los materiales de ingeniería dentro de los objetos-producto y no sólo se expongan en el aula. En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la aplicación de los conceptos a partir de realidades industriales concretas; se busca que el alumno tenga un primer contacto con el concepto en forma razonada y sea a través de la aplicación, observando, reflexionando y explicando el planteamiento de casos prácticos que hará después de este proceso.

En el desarrollo de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su futuro profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y el interés, la formalidad, la colaboración e integración, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía. Por lo anterior es importante que el docente atienda todos estos aspectos para el desarrollo de las actividades de aprendizaje.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Álvaro Obregón, del 17 al 20 de septiembre de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Álvaro Obregón, Apizaco, Ciudad. Guzmán, Chetumal, Chihuahua II, Coacalco, Colima, Durango, Irapuato, Mazatlán, Mérida, Mexicali, Morelia, Pachuca, Querétaro, Saltillo, San Luis Potosí, Tlalnepantla y Toluca.	Reunión Nacional De Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Diseño Industrial.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 13 de diciembre de 2013 al 28 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Álvaro Obregón, Apizaco, Cd. Guzmán, Chetumal, Chihuahua II, Coacalco, Colima, Durango, Irapuato, Mazatlán, Mérida, Mexicali, Morelia, Pachuca, Querétaro, Saltillo, San Luis Potosí, Tlalnepantla y Toluca.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería en Diseño Industrial.
Instituto Tecnológico de Pachuca, del 3 al 6 de marzo de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Álvaro Obregón, Apizaco, Ciudad. Guzmán, Chetumal, Chihuahua II,	Reunión Nacional de Consolidación del Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Diseño Industrial.



	Coacalco, Colima, CRODE Celaya, Durango, Irapuato, Mazatlán, Mérida, Mexicali, Morelia, Pachuca, Querétaro, Saltillo, San Luis Potosí, Tlalnepantla y Toluca.	
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 4 al 7 de diciembre de 2018.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Álvaro Obregón, Chihuahua II, Pachuca, Tijuana y Superior de Santiago Papasquiaro.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Minería, Ingeniería en Diseño Industrial e Ingeniería en Biotecnología del Tecnológico Nacional de México.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Conoce, selecciona, aplica y decide los materiales convencionales y de vanguardia para la fabricación del objeto-producto en función de sus propiedades y aplicaciones.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> Relaciona la estructura y propiedades de la materia, que presentan los materiales orgánicos e inorgánicos para aplicarlos en el diseño e innovación de objeto-productos de manera sustentable.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Propiedades de los materiales	1.1 Propiedades físicas. 1.1.1 Eléctricas 1.1.2 Mecánicas 1.1.3 Térmicas 1.1.4 Ópticas 1.1.5 Magnéticas 1.2 Propiedades químicas. 1.2.1 Oxidación 1.2.2 Corrosión 1.2.3 PH 1.3 Propiedades ecológicas 1.3.1 Reciclables 1.3.2 Reutilidad 1.3.3 Biodegradables
2	Aleaciones ferrosas y no ferrosas	2.1 Designación y clasificación de los aceros y fundiciones. 2.2 Propiedades y aplicaciones de las aleaciones ferrosas. 2.3 Metales preciosos (Au, Ag, Pt). 2.4 Tratamientos térmicos. 2.5 Temple 2.6 Recocido 2.7 Revenido 2.8 Termoquímicos



		2.9 Aleaciones industriales (Pb, Cu, Zn, Sn) 2.10 Aleaciones ligeras (Al, Mg, Ti). 2.11 Propiedades y aplicaciones de las aleaciones no ferrosas.
3	Materiales cerámicos	3.1 Materiales arcillosos. 3.2 Cementos. 3.3 Vidrios. 3.4 Vitrocerámicas. 3.5 Aislantes y refractarios. 3.6 Propiedades y aplicaciones de los materiales cerámicos.
4	Polímeros	4.1 Termoplásticos (Celulosas, poliestirenos, polietilenos y propilenos) 4.2 Termofijos o termoestables (resinas epoxicas, poliuretano, melanina, etc) 4.3 Elastómeros (neopreno, caucho, polibutadieno, etc) 4.4 Polímeros naturales (madera, latex, hule, celulosa). 4.5 Propiedades y aplicaciones de los polímeros.
5	Materiales avanzados	5.1 Materiales compuestos y sus propiedades. 5.2 Nanomateriales y sus propiedades. 5.3 Semiconductores y sus propiedades. 5.4 Biomateriales y sus propiedades.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Propiedades de los materiales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Conoce las características y propiedades de los materiales.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis, síntesis y abstracción, capacidad de comunicación oral y escrita, Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación, Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Usar la clasificación de los diferentes tipos de materiales de ingeniería y realizar un mapa conceptual. Investiga y explica la obtención de las propiedades de los materiales y realiza actividades demostrativas eléctricas, térmicas y químicas. Analiza las diferentes propiedades mecánicas que se obtienen a partir de los ensayos de tensión, dureza e impacto.
Aleaciones ferrosas y no ferrosas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Selecciona los materiales ferrosos y no ferrosos adecuados para la fabricación del objeto-producto en función de sus propiedades y aplicaciones.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis, síntesis y abstracción, capacidad de comunicación oral y escrita,</p>	<ul style="list-style-type: none"> Describir la clasificación de los diferentes tipos de metales ferrosos y no ferrosos de acuerdo al sector de su aplicación. Buscar la información para el diagrama de fases Hierro-Carbono y realizar una exposición. Conocer los cambios en propiedades y estructura que producen los tratamientos térmicos en las aleaciones ferrosas



<p>Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación, Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los diferentes tipos de aleaciones del Aluminio, del Cobre, del Zinc, del Magnesio, del Titanio, del Níquel, etc., sus propiedades y aplicaciones. • Buscar información de los diagramas de fases para sistemas del Al, Cu, Zn, Mg, Ti, Ni, etc. • Conocer los sistemas normativos de designación de aceros y de hierros (SAE, ASTM, DIN, JIS, etc.)
Materiales cerámicos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Selecciona los materiales cerámicos adecuados para la fabricación del objeto-producto en función de sus propiedades y aplicaciones.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis, síntesis y abstracción, Capacidad de comunicación oral y escrita, Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación, Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar los diferentes tipos de materiales cerámicos y realizar un mapa mental. • Mostrar los procesos industriales de fabricación del cemento y del vidrio. • Complementar la información de las propiedades y aplicaciones de los materiales y realizar una exposición.
Polímeros	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce y selecciona los materiales poliméricos adecuados para la fabricación del objeto-producto en función de sus propiedades y aplicaciones.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis, síntesis y abstracción, Capacidad de comunicación oral y escrita, Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación, Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar los diferentes tipos de materiales poliméricos. • Buscar y ampliar la información para las propiedades y aplicaciones de los materiales y realiza una exposición. • Analizar y destacar las similitudes y diferencias de los conceptos fundamentales de los materiales poliméricos en sesión plenaria. • Discutir en equipo la función de materiales poliméricos y entregar por escrito un cuadro comparativo de los conceptos clave.
Materiales avanzados	
Competencia	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce y selecciona los materiales avanzados adecuados para la fabricación del objeto-producto en función de sus propiedades y aplicaciones.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis, síntesis y abstracción, Capacidad de comunicación oral y escrita, Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar los diferentes tipos de materiales avanzados y realizar un mapa conceptual. • Mostrar las oportunidades de desarrollo tecnológico a través de la aplicación de materiales avanzados con un mapa conceptual. • Buscar y ampliar la información de las propiedades y aplicaciones de los materiales avanzados y realiza una exposición. • Analizar y destacar las similitudes y diferencias de los conceptos fundamentales



Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.

de los materiales avanzados en sesión plenaria.

8. Práctica(s)

- Realizar pruebas de laboratorio para comprobar y comparar las propiedades de metales, cerámicos, polímeros.
- Realizar pruebas de laboratorio para comprobar las propiedades físicas de los materiales compuestos.
- Realizar pruebas de laboratorio para comprobar las propiedades químicas de los materiales compuestos.
- Realizar métodos de selección de Materiales empleando software.

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.

Se propone realizar un Diseño de material (metálico, no metálico, cerámico, polímero y avanzado). El objetivo de la asignatura de Materiales de Ingeniería consistirá en seleccionar y aplicar los materiales convencionales y de vanguardia para la fabricación del objeto-producto en función de sus propiedades y aplicaciones. Se deberán de considerar las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial sobre materiales. Revisar el estado del arte.
 - **Planeación:** se dividen en equipos para la identificación de un material. Asignando de preferencia un material diferente por equipo. Realizar diagrama de flujo del procedimiento experimental, resultados y conclusiones.
 - **Ejecución:** cada equipo realizará las pruebas de identificación de materiales en un laboratorio especializado, centros de investigación o empresas de materiales que cuenten con el equipo necesario. Realizar el procedimiento experimental, resultados y conclusiones.
- Evaluación:** cada equipo presentará al grupo y entregará un reporte sobre los resultados del análisis del material que le fue asignado. Se hará una discusión con los resultados presentados sobre el tipo de material.



10. Evaluación por competencias

- Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permiten obtener el producto del desarrollo las actividades de aprendizaje: mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, reportes de visitas, portafolio de evidencias, proyecto integrador y cuestionarios.
- Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que me permite constatar el logro o desempeño de las competencias del estudiante: listas de verificación, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

1. Beer J. (2011) Mecánica de Materiales. México: Edición 5. Editorial Mcgraw-Hill.
2. Askeland, R. Donald y Phulé, Pradeep P. (2010) Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Thomson, cuarta edición.
3. Fitzgerald R W. (2008). Mecánica de Materiales. México: Edición 2008. Editorial Alfaomega
4. Callister. (2010) Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Edición 5
5. Joon Park, (2008) *Bioceramics: Properties, Characterizations, and Applications*, Springer, United States of America. ISBN 978-0-387-09544-8
6. Tadashi Kokubo, (2008) *Bioceramics and Their Clinical Applications*, CRC Press, United States of America. ISBN 978-1-4200-7207-5
7. David K. Platt, (2006) *Biodegradable Polymers: Market Report*, Rapra Technology, United Kingdom. ISBN 1-85957-519-6
8. Rui L. Reis and Julio San Román, (2005) *Biodegradable Systems in Tissue Engineering and Regenerative Medicine*, CRC Press, United States of America. ISBN 0-8493-1936-6
9. Joyce Y. Wong and Joseph D. Bronzino, (2007) *Biomaterials*, CRC Press, United States of America. ISBN 978-0-8493-7888-1
10. Paulo Bártolo and Bopaya Bidanda, (2008) *Bio-Materials and Prototyping Applications in Medicine*, Springer, United States of America. ISBN 978-0-387-47682-7
11. Christoph Leyens and Manfred Peters, (2003) *Titanium and Titanium Alloys: Fundamentals and Applications*, Wiley-VCH, Germany. ISBN 3-527-30534-
12. Seeram Ramakrishna, Zheng-Ming Huang, Ganesh V. Kumar, Andrew W. Batchelor, and Joerg Mayer, (2004) *An Introduction to Biocomposites*, Imperial College Press, Singapore. ISBN 1-86094-426-4
13. Smith W. F. y Hashemi J. (2006) Fundamentos de la ciencia e ingeniería de los materiales. Edición 4. Editorial Mc-Graw-Hill.