

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Materiales Avanzados de Ingeniería
Clave de la asignatura:	DYC-1705
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería Mecánica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La asignatura proporciona al estudiante un conocimiento básico sobre los métodos de procesamiento y síntesis de materiales avanzados de ingeniería. Además, aporta al perfil del egresado una mayor comprensión sobre el desarrollo de las tecnologías innovadoras en la manufactura de ensamblajes híbridos y las técnicas de caracterización de materiales.

Las competencias específicas desarrolladas en esta asignatura permiten al estudiante complementar sus conocimientos en las ciencias de los materiales contribuyendo con su formación profesional, lo cual fortalece su pensamiento crítico, objetivo y creativo al momento de emprender, dirigir y participar en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que están encaminados a resolver problemáticas actuales regionales y del país en el ámbito de los materiales avanzados de ingeniería.

La materia tiene una relación directa con las asignaturas de:

- Ingeniería de Materiales Metálicos;
- Ingeniería de Materiales no Metálicos y ;
- Procesos de Manufactura.

Intención didáctica:

El contenido está organizado en tres partes fundamentales, de tal manera que se pueda dar un enfoque práctico de los conceptos y temas que involucran el desarrollo de los materiales avanzados de ingeniería.

Las primeras 4 unidades se enfocan en establecer un conocimiento amplio sobre los materiales actuales que se están desarrollando por la comunidad científica e industrial, así como dar a conocer las tecnologías innovadoras que se utilizan en su fabricación.

La unidad 5 está encaminada principalmente a introducir al estudiante en el área del conocimiento de la unión de materiales híbridos haciendo énfasis en su importancia y campo de aplicación. Analizando, los diversos mecanismos y parámetros de unión que intervienen en el proceso, así como dar a conocer las problemáticas que se presentan y tipos de pruebas mecánicas que normalmente se realizan en este tipo de ensamblajes.

La unidad 6 permiten al estudiante adquirir un conocimiento general de los diversas

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

técnicas de caracterización de materiales que existen, haciendo un énfasis en los alcances y limitantes de cada una de ellas.

Para que el estudiante alcance las competencias establecidas por la asignatura, el docente se apoyará en cátedras, proyecciones y uso del pintarrón. Además, se pretende complementar lo aprendido con visitas industriales y a centros de investigación. Sin embargo, para que el estudiante tenga una mejor comprensión de la asignatura involucra que el alumno consulte información especializada en diversas fuentes internacionales y además, se relacione con proyectos de investigación en el área de los materiales avanzados de ingeniería.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Morelia del 15 al 19 de Junio de 2015	Dr. Leonel Ceja Cárdenas M.C. José Belmonte Fulgencio	Curso-taller para revisión de las especialidades

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer los métodos de procesamiento y síntesis de los materiales avanzados de ingeniería. ▪ Aprender los diversos factores que se involucran en el procesamiento de ensamblajes híbridos. ▪ Identificar los alcances, ventajas y limitantes de cada una de las técnicas de caracterización de materiales.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de análisis y síntesis ▪ Habilidad para buscar y analizar información proveniente de diversas fuentes internacionales. ▪ Conocimientos generales básicos sobre los materiales metálicos, polímeros y cerámicos. ▪ Conocimiento de una segunda lengua (inglés)
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Materiales con función gradiente, FGM	1.1 Introducción 1.2 Métodos de obtención en estado sólido, líquido y gaseoso 1.3 Tensiones residuales 1.4 Importancia y Campo de aplicación
2	Materiales con memoria de forma	2.1 Introducción 2.2 Inducidos térmicamente 2.3 Inducidos magnéticamente 2.4 Importancia y campo de aplicación
3	Materiales nanoestructurados, porosos y translucidos.	3.1 Introducción 3.2 Métodos innovadores de procesamiento y síntesis 3.3 Características específicas 3.4 Importancia y campo de aplicación
4	Materiales reforzados con fibras.	4.1 Introducción 4.2 Estándar 4.3 De ingeniería 4.4 Avanzados 4.5 Extremos 4.6 Importancia y campo de aplicación
5	Ensamblajes de materiales híbridos	5.1 Introducción 5.2 Mecanismos y parámetros de unión 5.3 Interfases 5.4 Evaluación mecánica 5.5 Procesos especiales 5.6 Importancia y campo de aplicación
6	Técnicas de caracterización de materiales	6.1 Líquidos penetrantes 6.2 Ultrasonido 6.3 Partículas magnéticas 6.4 Corrientes inducidas 6.5 Difracción de rayos X, DRX 6.6 Espectrometría de fluorescencia de rayos X, EFRX 6.7 Microscopía electrónica de barrido, MEB 6.8 Microscopía electrónica de transmisión, MET 6.9 Microscopía de fuerzas atómicas 6.10 Otras técnicas

7. Actividades de aprendizaje de los temas

<p>Nombre de tema:</p> <p>Materiales con función gradiente, FGM</p>

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica los métodos de procesamiento y síntesis de los materiales con función gradiente. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortalecer su desempeño individual o personal. ▪ Comunicación oral y escrita en su propia lengua. ▪ Generar nuevas ideas (creatividad) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigar y discutir la importancia de los materiales con función gradiente y su campo de aplicación. ▪ Investigar en diferentes fuentes de información las características de cada uno de los métodos de obtención de materiales con función gradiente. ▪ Realizar un reporte individual y resolver el examen.
<p>Nombre de tema:</p> <p>Materiales con memoria de forma</p>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica las diferencias fundamentales que existen en los materiales con memoria de forma. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortalecer su desempeño individual o personal. ▪ Comunicación oral y escrita en su propia lengua. ▪ Generar nuevas ideas (creatividad) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigar y discutir la importancia de los materiales con memoria de forma y su campo de aplicación. ▪ Investigar y resumir las características fundamentales que presentan los materiales con memoria de forma. ▪ Debatir en clase sobre los temas presentados en esta unidad ▪ Realizar un reporte individual y resolver el examen.
<p>Nombre de tema:</p> <p>Materiales nanoestructurados, porosos y translucidos.</p>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Identifica y analiza las características específicas que presentan los materiales nanoestructurados, porosos y translucidos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortalecer su desempeño individual o 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigar y discutir la importancia de los materiales nanoestructurados, porosos y translucidos. ▪ Investigar en diferentes fuentes de información especializada, los métodos de procesamiento innovadores que permitan la fabricación de materiales nanoestructurados, porosos y

personal. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunicación oral y escrita en su propia lengua. ▪ Generar nuevas ideas (creatividad) 	translucidos. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Debatir en clase sobre los temas presentados en esta unidad ▪ Realizar un reporte individual y resolver el examen.
Nombre de tema: Materiales reforzados con fibras.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Identifica y analiza las características específicas que presenta los materiales de ingeniería reforzados con fibras. Genéricas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortalecer su desempeño individual o personal. ▪ Comunicación oral y escrita en su propia lengua. ▪ Generar nuevas ideas (creatividad) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigar en diferentes fuentes de información métodos de procesamiento innovadores que permitan la fabricación de materiales de ingeniería reforzados con fibras. ▪ Debatir en clase sobre los temas presentados en esta unidad ▪ Realizar un reporte individual y resolver el examen.
Nombre de tema: Ensamblajes en materiales híbridos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Identifica y analiza los diferentes procesos usados en la unión de materiales híbridos. Genéricas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortalecer su desempeño individual o personal. ▪ Comunicación oral y escrita en su propia lengua. ▪ Generar nuevas ideas (creatividad) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigar en diferentes fuentes de información métodos de procesamiento innovadores que permitan la fabricación de materiales de ingeniería reforzados con fibras. ▪ Exponer en clase sobre los temas presentados en esta unidad ▪ Realizar un reporte grupal y resolver el examen.
Nombre de tema: Técnicas de caracterización de materiales	
Competencias	Actividades de aprendizaje

<p>Específica(s):</p> <p>Identifica y analiza los alcances, ventajas y limitantes de cada una de las técnicas de caracterización de materiales.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fortalecer su desempeño individual o personal. ▪ Comunicación oral y escrita en su propia lengua. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigar en diferentes fuentes de información especializada técnicas de caracterización de materiales. ▪ Realizar una visita a un centro de investigación en materiales. ▪ Debatir en clase sobre los temas presentados en esta unidad ▪ Resolver el examen.
--	---

8. Práctica(s)

Caracterizar y analizar al menos un material avanzado de ingeniería

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 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

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

11. Fuentes de información

1. Rahaman, N. Mohamed (2007).
Ceramic Processing
ISBN: 0-8493-7285-2, Taylor Group & Francis: Florida. U.S.
2. K. Ishizaki, S. Komarneni and M. Nanko (1998)
Porous Materials
ISBN: 978-0412-71110-7, Kluwer Academic Publisher: U.K.
3. John Cuppoletti (2011)
Nanocomposites with unique applications in medicine and industry
ISBN 978-953-307-351-4, Intech, Croatia.
4. Gutowski, Timothy G. (1997).
Advanced Composites Manufacturing
ISBN: 0-471-15301-X, Wiley Inter-Science: New York, U.S.
5. Chawla, K.K. (2003).
Ceramic Matrix Composites.
ISBN: 978-1-4020-7262-8. 2nd. Edition, Chapman & Hall Inc: London, U.K.
6. Lee, W.E., Rainforth, W.M. (1994).
Ceramic microstructures, property control by processing.
ISBN: 0-412-43140-8. Chapman & Hall: London, U.K.
7. Riedel, R., Wie-Chen, I. (2012).
Ceramics Science and Technology: Synthesis and processing.
ISBN: 978-3-527-31157-6. Wyley-VCH Verlag & Co KGaA: Weinheim, Germany.
8. Nicholas, M.G. (1998).
Joining Processes: Introduction to brazing and diffusion bonding.
ISBN: 0-412-79360-1. Kluwer Academic Publisher: U.K.
9. Elements of X-ray diffracción
B. D. Cullity and S. R. Stock
ISBN-13: 978-0201610918, 3rd. Edition, Addison –Wesley Publishing Company, Inc.
10. Scanning Electron Microscopy and X-Ray_Microanalysis (2003).
J. Goldstein, D. Newbury, D. Joy, C. Lyman, P. Echlin, E. Lifschin, L. Sawyer, J. Michael.
ISBN: 0-306-47292-9, 3rd. Edition, kluwer Academic/Plenum Publishers