

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

<b>Nombre de la asignatura: TECNOLOGÍA DE MATERIALES 2</b>						
<b>Clave: IME09</b>		<b>Ciclo Formativo:</b> Básico ( ) Profesional ( X ) Especializado ( )				
<b>Fecha de elaboración: marzo 2015</b>						
<b>Horas Semestre</b>	<b>Horas semana</b>	<b>Horas Teoría</b>	<b>Horas de Práctica</b>	<b>Créditos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Modalidad (es)</b>
96	6	4	2	10	Teórica ( ) Teórica-práctica ( X ) Práctica ( )	Presencial ( X ) Híbrida ( )
<b>Semestre recomendado: 5º</b>				<b>Requisitos curriculares: Ninguno</b>		
<b>Programas académicos en los que se imparte: IM</b>						
<b>Conocimientos y habilidades previos:</b> Tecnología de Materiales 1 y Mecánica de Materiales.						

**1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA:**

Esta materia forma parte de la etapa disciplinaria del Programa Educativo de Ingeniería Mecánica y es parte complementaria de la materia de Tecnología de Materiales 1, las cuales en conjunto sirven de base para las asignaturas enfocadas a los procesos de manufactura y de los materiales, se estudia además los diferentes ensayos aplicados a los materiales para la determinación de sus propiedades y su adecuada selección para el diseño de piezas y componentes.

**2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO**

La materia contribuye en brindar al alumno los conocimientos necesarios de la ingeniería de materiales relativas a sus propiedades, diseño, inspección y selección.

**3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES**

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo 2015	Ing. Juan Román Reyna Dr. Isaí Rosales Cadena Dr. Arturo Molina Ocampo Mtro. Andrés Aguilar Negrete	Emisión del documento.



#### 4. OBJETIVO GENERAL

Comprender y analizar los principios que rigen el comportamiento de los materiales cerámicos, poliméricos y compuestos, con la finalidad de poder realizar una adecuada selección para su aplicación en diversas áreas de la ingeniería.

#### 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.	Habilidad para trabajar en forma autónoma.
Habilidades para buscar, procesar y analizar información.	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
Sociales	Éticas
Capacidad para organizar y planificar el tiempo.	Compromiso con la preservación del medio ambiente.
Capacidad de trabajo en equipo.	Compromiso con la calidad.

#### 6. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Introducción	1.1 Presentación del curso 1.2 Características de los materiales no metálicos
2	Cerámicos	2.1 Generalidades 2.2 Estructura de los cerámicos 2.3 Comportamiento mecánico de los cerámicos 2.4 Método de procesamiento de los cerámicos 2.5 Propiedades y aplicaciones de los cerámicos
3	Polímeros	3.1 Generalidades 3.2 Mecanismos de polimerización 3.3 Estructura de los polímeros 3.4 Propiedades y aplicaciones de los polímeros
4	Materiales Compuestos	4.1 Generalidades 4.2 Materiales reforzados por fibras 4.3 Materiales reforzados por partículas 4.4 Materiales laminados 4.5 Método de elaboración de materiales compuestos 4.6 Propiedades y aplicaciones de los materiales compuestos



5	Exámenes de los materiales	5.1 Introducción 5.2 Inspección por líquidos penetrantes 5.3 Inspección por partículas magnéticas 5.4 Inspección por ultrasonido 5.5 Radiografía con rayos x y rayos gama 5.6 Microscopia óptica 5.7 Difracción de rayos x 5.8 Microscopia electrónica
6	Falla mecánica de los materiales	6.1 Introducción 6.2 Tipos de fracturas 6.3 Teorías de fracturas 6.4 Mecánica de fractura 6.5 Fatiga 6.6 Termofluencia 6.7 Fractografía 6.8 Generalidades sobre el desgaste de los materiales 6.9 Métodos de prevención contra el desgaste
7	Corrosión y protección	7.1 Principios de corrosión 7.2 Principales formas en que se presenta la corrosión 7.3 Métodos de prevención sobre la corrosión
8	Selección de materiales	8.1 Parámetros que determinan la selección de un material 8.2 Determinación de cada uno de los parámetros 8.3 Selección del óptimo posible 8.4 Sustituto de materiales
9	Materiales avanzados	9.1 Semiconductores 9.2 Biomateriales 9.3 Tendencias de los materiales hacia el futuro 9.4 Propiedades y aplicaciones

## 7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Unidad 1: Introducción		
<b>Competencia de la unidad:</b> Reconoce, comprende y diferencia los diferentes tipos de materiales y asocia sus propiedades generales de cada grupo de ellos.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Clasificar los diferentes tipos de materiales, reconocer su importancia en la Ingeniería y en la vida diaria y, comprender la relación entre su microestructura y sus propiedades.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Estructura atómica Clasificación de los	Compara las propiedades de cada grupo de materiales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Responsabilidad</li><li>• Interés</li></ul>



materiales Propiedades de los materiales	Comprende la relación entre estructura atómica y propiedades.	<ul style="list-style-type: none"><li>Atención al entorno</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Exposición por parte del profesor y estudio de casos		<b>Recursos didácticos</b> Computadora personal Equipo audiovisual

Unidad 2: Cerámicos		
<b>Competencia de la unidad:</b> Comprende los métodos de fabricación de productos cerámicos y los evalúa en base a sus propiedades para su uso en diversas áreas de la ingeniería.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Conocer, analizar y evaluar las características de los cerámicos usados en ingeniería.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Estructura cristalinas de los cerámicos Sinterizado de cerámicos Propiedades mecánicas y térmicas de los cerámicos Aplicaciones	Comprende y analiza las diferentes estructuras cristalinas de los cerámicos Capacidad de análisis, síntesis y evaluación de los cerámicos	<ul style="list-style-type: none"><li>Responsabilidad</li><li>Interés</li><li>Proactivo</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Exposición por parte del profesor y estudio de casos. Aprendizaje basado en problemas		<b>Recursos didácticos</b> Computadora personal Equipo audiovisual

Unidad 3: Polímeros		
<b>Competencia de la unidad:</b> Comprende los métodos de polimerización para la elaboración de plásticos y hules, y diferencia los diferentes tipos de polímeros en base a sus propiedades para su uso en diversas áreas de la ingeniería.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Conocer, analizar y evaluar las características de los polímeros usados en ingeniería.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Tipos de polímeros y estructura molecular Métodos de polimerización Grado de polimerización Propiedades mecánicas y térmicas de los polímeros	Capacidad de análisis, síntesis y evaluación de los polímeros	<ul style="list-style-type: none"><li>Responsabilidad</li><li>Interés</li><li>Proactivo</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Exposición por parte del profesor y estudio de casos. Aprendizaje basado en problemas		<b>Recursos didácticos</b> Computadora personal Equipo audiovisual

**Unidad 4: Materiales compuestos**

**Competencia de la unidad:** Clasifica los diferentes tipos de materiales compuestos, compara sus características y los evalúa de acuerdo a su aplicación.

**Objetivo de la unidad:** Interpretar las ventajas que ofrecen los materiales compuestos con respecto a los materiales convencionales y la manera de diseñarlos para mejorar sus propiedades.

**Elementos de Competencia Disciplinar**

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Definición de material compuesto Regla de las mezclas Materiales reforzados con partículas Materiales reforzados con fibras Materiales laminares	Conocer y diferencia los diferentes tipos de materiales compuestos Evalúa los materiales compuestos en función del tipo, distribución y orientación del material reforzante Aplica la regla de las mezclas para determinar las propiedades mecánicas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Responsabilidad</li><li>• Interés</li><li>• Proactivo</li></ul>

**Estrategias de enseñanza:**

Exposición por parte del profesor y estudio de casos. Aprendizaje basado en problemas

**Recursos didácticos**

Computadora personal  
Equipo audiovisual

**Unidad 5: Exámenes de los materiales**

**Competencia de la unidad:** Comprende los métodos de ensayo no destructivo para el análisis estructural de los diferentes tipos de materiales para garantizar su integridad y control de calidad.

**Objetivo de la unidad:** Conocer, analizar y evaluar las características de las diferentes técnicas no destructivas para la detección de fallas en la estructura de los materiales.

**Elementos de Competencia Disciplinar**

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Ensayos no destructivos, procedimientos, aplicaciones, ventajas y limitaciones.	Comprende y evalúa los diferentes métodos de análisis no destructivo en los materiales.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Responsabilidad</li><li>• Interés</li><li>• Proactivo</li></ul>

**Estrategias de enseñanza:**

Exposición por parte del profesor y estudio de casos. Aprendizaje basado en problemas

**Recursos didácticos**

Computadora personal  
Equipo audiovisual

**Unidad 6: Falla mecánica de los materiales**

**Competencia de la unidad:** Clasifica los diferentes tipos de materiales compuestos, compara sus características y los evalúa de acuerdo a su aplicación

**Objetivo de la unidad:** Conocer los principales tipos de falla que pueden presentarse en los materiales, así como su clasificación, prevención y corrección durante su aplicación industrial.



Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Tipos de fallas Mecánica de la fractura Parámetro de intensidad de esfuerzos Tenacidad a la fractura Análisis y prevención de fallas Desgaste de los materiales	Reconoce los tipos de falla que se presentan en los materiales. Determina los métodos para fortalecer y reforzar a los materiales y evitar o retardar su falla.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Responsabilidad</li><li>• Interés</li><li>• Proactivo</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Exposición por parte del profesor y estudio de casos. Aprendizaje basado en problemas		<b>Recursos didácticos</b> Computadora personal Equipo audiovisual

Unidad 7: Corrosión y protección		
<b>Competencia de la unidad:</b> Identifica, analiza y evalúa las causas que originan la corrosión con la finalidad de prevenirla o retardarla.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Entender los mecanismos por los cuales se genera la corrosión en los materiales y la manera de prevenirla.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Mecanismos de corrosión Tipos de corrosión Prevención de la corrosión	Identifica la interacción entre el ambiente y el material Conoce las técnicas para determinar el comportamiento corrosivo en los materiales Evalúa la forma de prevenir los efectos de la corrosión	<ul style="list-style-type: none"><li>• Responsabilidad</li><li>• Compromiso con el medio ambiente</li><li>• Proactivo</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Exposición por parte del profesor y estudio de casos. Aprendizaje basado en problemas		<b>Recursos didácticos</b> Computadora personal Equipo audiovisual Equipo y material para pruebas mecánicas

Unidad 8: Selección de materiales		
<b>Competencia de la unidad:</b> Selecciona de manera adecuada los materiales para determinadas aplicaciones en base a sus propiedades.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Realizar la selección adecuada de los materiales en base a los requerimientos y propiedades de estos, así como factores económicos.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Evaluación de los materiales Métodos de selección Impacto de la selección de	Compara las propiedades de los diferentes materiales para su selección Estima los costos de	<ul style="list-style-type: none"><li>• Responsabilidad</li><li>• Atención al entorno</li><li>• Perspectiva sustentable</li></ul>



materiales sobre el ambiente	manufactura y operación Implementa mecanismos para llevar a cabo el reciclado de los materiales	
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Exposición por parte del profesor y estudio de casos Aprendizaje basado en problemas		<b>Recursos didácticos</b> Computadora personal Equipo audiovisual

Unidad 9: Materiales avanzados		
<b>Competencia de la unidad:</b> Analiza los principales avances tecnológicos relacionados con el desarrollo de nuevos materiales.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Conocer el desarrollo de nuevos materiales y su importancia en los avances tecnológicos y en la sociedad.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Semiconductores Biomateriales Métodos innovadores de procesamiento en materiales Perspectivas de aplicación futura	Compara las propiedades de los diferentes materiales para su selección Mejora el diseño de sistemas mecánicos en base a nuevos materiales Idea aplicaciones de nuevos materiales Implementa mecanismos para llevar a cabo el reciclado de los materiales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Responsabilidad</li><li>• Atención al entorno</li><li>• Perspectiva sustentable</li><li>• Innovador</li><li>• Visión de futuro</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Exposición por parte del profesor y estudio de casos Aprendizaje basado en problemas Seminario investigadores o industriales		<b>Recursos didácticos</b> Computadora personal Equipo audiovisual

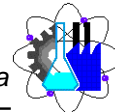
## 8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia: Reglamento General de Exámenes de la UAEM, Reglamento de la FCQel.

**ARTÍCULO 80.** - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.





## 9. FUENTES DE CONSULTA.

### **Bibliografía básica:**

Callister, W. (2009). Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Limusa Wiley.

Ashby M. F., Jones D. R. H., (2008), Materiales para Ingeniería, Introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño, Vol. 1 y Vol. 2, 1ª edición, Reverté.

Askeland D. R., Fulay P. P., Wright W. J., (2011), The Science and Engineering of Materials, 6ª edition, Cengage Learning.

Newell, J., (2009), Ciencias de Materiales, Aplicaciones en Ingeniería. Alfaomega. México.

### **Bibliografía complementaria:**

James A. Jacobs, Tomas F. Kilduff, Engineering Materials Technology, Prentice Hall. New Jersey 2001.

Shackelford J. F., (2005), Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros, 6ª edición, Pearson Prentice Hall.

Smith W., (2006), Fundamentos de Ingeniería y Ciencia de Materiales, 4ª edición, McGraw-Hill

Schaffer, J. P.; Saxena, A.; Antolovich, S. D.; Sanders, T. H.; Warner, S. B. (2000). Ciencia y Diseño de Ingeniería de los Materiales. 1ª edición. CECSA. México.