

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE QUÍMICA**

**PROGRAMAS DE ESTUDIO**  
**SÉPTIMO/OCTAVO/NOVENO SEMESTRE**

<b>Asignatura</b> <b>MATERIALES</b> <b>COMPUESTOS DE</b> <b>MATRIZ METÁLICA</b>	<b>Ciclo</b> <b>TERMINAL Y DE</b> <b>PRE-</b> <b>ESPECIALIZACIÓN</b>	<b>Área</b> <b>INGENIERÍA</b> <b>METALÚRGICA</b>	<b>Departamento</b> <b>INGENIERÍA METALÚRGICA</b>
--	---	--	--

**HORAS/SEMANA**

<b>OPTATIVA</b>	<b>CLAVE 0184</b>	<b>TEORÍA 3 h</b>	<b>PRÁCTICA 2 h</b>	<b>CRÉDITOS 8</b>
-----------------	-------------------	-------------------	---------------------	-------------------

<b>Tipo de asignatura:</b>	<b>TEÓRICO-PRÁCTICA</b>
<b>Modalidad de la asignatura:</b>	<b>CURSO</b>

<b>ASIGNATURA PRECEDENTE:</b> Ninguna.
<b>ASIGNATURA SUBSECUENTE:</b> Ninguna.
<b>OBJETIVO(S):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enumerar las ventajas de los materiales compuestos de matriz metálica (MMC's) con respecto a las aleaciones convencionales monolíticas.</li> <li>• Describir los métodos más comunes de síntesis de AIMMC's y manufactura de componentes finales, listando sus ventajas y limitaciones.</li> <li>• Describir e identificar las variables de control en los procesos de manufactura de componentes de materiales compuestos de matriz metálica.</li> <li>• Explicar los fenómenos involucrados en la compatibilidad matriz-cerámico y las diferencias durante su solidificación en comparación con las matrices monolíticas.</li> <li>• Determinar la diferencia en propiedades asociada con las características microestructurales y a las condiciones del proceso de manufactura de un MMC's.</li> <li>• Realizar el análisis de sustitución de materiales tradicionales por un MMC's.</li> </ul>

**UNIDADES TEMÁTICAS**

<b>NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>
<b>4T—2P</b> <b>6 h.</b>	<b>1. INTRODUCCIÓN</b> 1.1. Importancia de los materiales compuestos de matriz metálica (MCMM) 1.2. Definición MCMM 1.3. Perspectivas y mercado.
<b>8T—6P</b> <b>14 h.</b>	<b>2. MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ METÁLICA</b> 2.1. Clasificación de los MMC's y comparación contra los de matriz cerámica y polimérica. 2.2. Procesos de síntesis: en fase sólida y en fase líquida. Procesos primarios. 2.3. Procesos de manufactura de componentes. Procesos secundarios
<b>8T—6P</b> <b>14 h.</b>	<b>3. COMPATIBILIDAD MATRIZ CERÁMICO</b> 3.1. Problemática interfacial de los AIMMC's 3.2. Interfase matriz-cerámico 3.3. Humectabilidad y ensamble atómico

	<b>3.4. Reacciones químicas en la interfase</b> <b>3.5. Metalurgia del área interfacial</b> <b>3.6. Reducción de la reacción interfacial-humectabilidad</b>
<b>8T—6P</b> <b>14 h.</b>	<b>4. SOLIDIFICACIÓN DE MMC´s</b> <b>4.1. Nucleación y crecimiento en presencia de reforzantes</b> <b>4.2. Fenómenos rechazo-atrapamiento</b> <b>4.3. Evolución de la microestructura</b> <b>4.4. Microestructura de composites colados</b>
<b>6T—3P</b> <b>9 h.</b>	<b>5. MÉTODOS DE CARACTERIZACIÓN</b> <b>5.1 Caracterización Química</b> <b>5.2 Caracterización Microestructural</b>
<b>6T—3P</b> <b>9 h.</b>	<b>6. PROPIEDADES DE MCM</b> <b>6.1 Propiedades mecánicas</b> <b>6.2 Propiedades térmicas</b> <b>6.3 Propiedades tribológicas</b>
<b>8T—6P</b> <b>14 h.</b>	<b>7. APLICACIONES CASOS DE ESTUDIO</b> <b>7.1 Aplicaciones</b> <b>7.2 Sustitución de materiales tradicionales</b>

**SUMA: 48T - 32P**

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

1. Rohatgi, P. K., *State of the Art in Cast Metal Matrix Composites in the Next Millennium*, USA, TMS, 2000.
2. Surappa, M.K., *Inorganic Matrix Composites*, USA, TMS, 1995.
3. Stefanescu, D. M., Sen, S., *Cast Metal Matrix Composites*, USA, AFS, 1994.
4. Rohatgi, P. K., *Processing, Properties and Applications of Cast Metal Matrix Composites*, USA, TMS, 1996.
5. Chawla K.K., *Composite Materials –Science and Engineering*, 2nd edic., Edit. Spring Verlag, 1998
6. Strong A.B., *Fundamentals of Composite Manufacturing Methods and Applications*, Society of Manufacturing Engineering, 2008
7. Chawla K.K., N. Chawla, *Metal Matrix Composites*, Springer, 2006
8. Barbero E.V. *Introduction to Composite Materials*, CRC Press, 2011
9. Sunday A.V. *Development of Aluminium Matrix Composites by double stir-casting*, Lap Lamber Academic Pu., 2010

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. Lin, R. Y., *Control of Interfaces in Metal and Ceramic Composites*, USA, TMS, 1993,
2. Sing, M. and Lewis, D., *In Situ Composites, Science and Technology*, USA, TMS, 1994.
3. Mortensen, A., *Encyclopedia of Materials Science and Technology*, Part 3.7, Composites, Great Britain, Ed. Elsevier, 2001.
4. Rohatgi, P. K., *Solidification of Metal Matrix Composites*, USA, TMS 1990.

#### **SUGERENCIAS DIDÁCTICAS**

Cátedra frente a grupo, exposición de temas a investigar, consulta de bibliografía en bases de datos electrónicos y paginas de internet, discusión de artículos, prácticas de síntesis, procesamiento y caracterización de materiales compuestos de matriz metálica, discusión de aplicaciones particulares.

#### **FORMA DE EVALUAR**

La calificación final será el promedio de al menos tres exámenes parciales, más la participación y las exposiciones en clase, las calificaciones del laboratorio y los trabajos de investigación.

#### **PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA**

El o los profesores que impartirán la asignatura deben tener experiencia en el estudio y desarrollo de materiales compuestos de matriz metálica. Por lo menos con una experiencia

**de 5 años comprobable por estudios realizados, investigaciones, así como la participación en eventos científicos nacionales o internacionales relacionados con el tópico, es recomendable poseer al menos el grado de maestría, preferentemente en Metalurgia o Ciencia e Ingeniería de materiales.**