

## Fundamentos de Matemáticas para Materiales



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIA  
E INGENIERÍA DE MATERIALES

MAESTRÍA EN CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES

Programa de la actividad académica **Fundamentos de Matemáticas para Materiales**

Clave	Semestre 1	Créditos 8	Introdutoria			
Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T (X) P ( ) T/P ( )			
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo ( )	Horas				
	Obligatorio E (X) Optativo E ( )					
Duración del programa	Semestral	Semana		Semestre		
		Teóricas 4		Teóricas 64		
		Prácticas 0		Prácticas 0		
		Total 4		Total 64		

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Actividad académica anterior	
Actividad académica subsecuente	
Indicativa ( )	
Actividad académica anterior	
Actividad académica subsecuente	

Objetivo general:

El alumno adquirirá los conocimientos mínimos de matemáticas para el Programa de Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, obteniendo el aprendizaje de técnicas analíticas, así como de las técnicas computacionales de matemáticas simbólicas con aplicaciones y ejercicios relevantes al trabajo teórico y al trabajo experimental.

Índice temático

Tema	Horas semestre	
	Teóricas	Prácticas

1	Cálculo avanzado en espacios de variables reales y complejos	23	0
2	Álgebra lineal	18	0
3	Cálculo vectorial	15	0
4	Aplicación de programas de cómputo especializados para matemáticas	8	0
Total		64	0
Suma total de horas		64	
Contenido Temático			
	Tema y subtemas		
1	<p>Cálculo avanzado en espacios de variables reales y complejos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Funciones, límites y continuidad</li> <li>1.2. Integración y diferenciación de funciones y sus expansiones en series</li> <li>1.3. Funciones trigonométricas: expansiones en series y representación polar</li> <li>1.4. Trucos de integración de fracciones polinomiales</li> <li>1.5. Diferenciales en el espacio de n-dimensiones</li> <li>1.6. Cálculo diferencial de varias variables, multiplicadores de Lagrange</li> <li>1.7. Integración de varias variables, ángulos sólidos en sistemas polares y otros</li> <li>1.8. Criterios de convergencia para series, series de potencias y series no convergentes</li> <li>1.9. Ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden</li> </ul>		
2	<p>Álgebra lineal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Conceptos fundamentales: espacios vectoriales, bases, dimensión de un espacio vectorial</li> <li>2.2 Operadores en el espacio de n-dimensiones</li> <li>2.3 Sistemas de ecuaciones</li> <li>2.4 Ecuaciones de eigenvalores</li> <li>2.5 Espacio de funciones y teoría de Sturm-Liouville</li> <li>2.6 Interpolación lineal y por mínimos cuadrados lineales</li> </ul>		
3	<p>Cálculo vectorial</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Análisis vectorial</li> <li>3.2 Derivadas temporales de un campo vectorial</li> <li>3.3 Integrales de línea y de superficie</li> <li>3.4 Operaciones para el gradiente, rotacional y divergencia de un campo ortogonal en dos y tres dimensiones</li> <li>3.5 Operadores diferenciales en sistemas ortogonales generalizados</li> <li>3.6 Aplicaciones de gradiente, rotacional y la divergencia en medios continuos</li> </ul>		
4	Aplicación de programas de cómputo especializados para matemáticas		

	<p>4.1 Introducción a los fundamentos de operación de un programa especializado (por ejemplo, Mathematica).</p> <p>4.2 Funciones: límites, diferenciación, integración, expansión en series.</p> <p>4.3 Manipulación de listas, patrones y sustituciones.</p> <p>4.4 Graficación y aplicaciones.</p> <p>4.5 Series y ecuaciones diferenciales.</p> <p>4.6 Álgebra lineal: operaciones matriciales, diagonalización y formas canónicas.</p> <p>4.7 Aplicación: mínimos cuadrados y descomposición de valores singulares.</p> <p>4.8 Aplicación: cálculo vectorial (operadores diferenciales en varios sistemas coordenados).</p> <p>4.9 Sesiones de cómputo (Las sesiones de cómputo se intercalarán con las clases de teoría de tal manera que sea de utilidad para reforzar los temas que se van desarrollando en el salón de clases.</p>		
	Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje
Exposición		Exámenes parciales	X
Trabajo en equipo		Examen final	X
Lecturas	X	Trabajos y tareas	X
Trabajo de investigación		Presentación de tema	
Prácticas (taller o laboratorio)		Participación en clase	X
Prácticas de campo		Asistencia	
Aprendizaje por proyectos		Rúbricas	
Aprendizaje basado en problemas		Portafolios	
Casos de enseñanza		Listas de cotejo	
Otras (especificar)		Otras (especificar)	
Línea de investigación: Ciencia e Ingeniería de Materiales			
Perfil profesiográfico			
Grado	Maestro en Ciencia e Ingeniería de Materiales		
Experiencia docente	Conocimiento en el área de Ciencia e Ingeniería de Materiales		
Otra característica			
Bibliografía básica:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Greenberg M. D., <i>Foundations of Applied Mathematics</i>, Prentice-Hall, New Jersey, 1978.</li> <li>Lyons L., <i>All you wanted to know about mathematics but were afraid to ask, Vol. II</i>, Cambridge University Press, Cambridge, GB, 1995.</li> <li>Shankar R., <i>Basic Training in Mathematics. A Fitness Program for Science Students</i>, Plenum Press, New York, 1995.</li> <li>Courant R., Robbins H., &amp; Stewart I., <i>What is Mathematics. An elementary Approach to Ideas and Methods</i>, 2<sup>nd</sup> Edition, Dover Publications, New York, 1989.</li> <li>Gilbert J. &amp; Gilbert L., <i>Linear Algebra and Matrix Theory</i>, 2<sup>nd</sup> Edition, Academic Press, San Diego, 1995.</li> <li>Strang G., <i>Linear Algebra and Its Applications</i>, 2<sup>nd</sup> Edition, Academic Press, 1980.</li> <li>Widder D. V., <i>Advanced Calculus</i>, 2<sup>nd</sup> Edition, Dover Publications, New York, 1989.</li> </ol>			

Bibliografia complementaria:

1. Bahder T., *Mathematica for Scientists and Engineers*, Addison-Wesley, 1995.
2. Crandall R. E., *Mathematica for the Sciences*, Addison-Wesley, 1991.
3. Gaylord R., Kamin S. & Wellin P., *An Introduction to Programming with Mathematica*, 2<sup>nd</sup> Edition, Springer-Verlag, New York, 1996.
4. Johnson E., *Linear Algebra with Mathematica*, Brooks/Cole, Boston, 1995.
5. Lyons L., *All you wanted to know about mathematics but were afraid to ask, Vol.I & II*, Cambridge University Press, Cambridge, GB, 1995.
6. Newmann M. M. & Miller T. L., *Mathematica Projects for Vector Calculus*, Kendall/Hunt, 1996.