

# UNIVERSIDAD VERACRUZANA

## CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MICRO Y NANOTECNOLOGÍA

### Maestría en Ciencias en Micro y Nanosistemas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
<b>Matemáticas avanzadas</b>

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
<b>Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional</b> Esta Experiencia Educativa le brindará las herramientas matemáticas al alumno para encontrar la solución a problemas derivados en el análisis y modelado de micro y nanosistemas.
<b>Papel que cumple la experiencia educativa, dentro del área a que pertenece</b> El propósito de esta Experiencia Educativa es brindar una base matemática sólida en el manejo de las herramientas para el estudio de los micro y nanosistemas.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Brindar las herramientas matemáticas para enfrentar el análisis formal de otras disciplinas como la teoría electromagnética, la mecánica cuántica y el modelado de Micro y Nanosistemas, entre otras.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
<b>UNIDAD 1</b>
Funciones ortogonales y series de Fourier
Objetivos particulares
Que el alumno conozca los principales métodos para expandir una función en una serie de Fourier, así como las bases para resolver cierto tipo de ecuaciones diferenciales parciales.
Temas
1.1. Funciones Ortogonales 1.2. Series de Fourier 1.3. Series de Fourier de cosenos y senos 1.4. Series complejas de Fourier 1.5. Problema de Sturm-Liouville 1.6. Series de Bessel y de Legendre

<b>UNIDAD 2</b>
Ecuaciones diferenciales parciales y Funciones especiales
Objetivos particulares
Que el alumno conozca los métodos de solución de ecuaciones diferenciales parciales y la solución de ecuaciones diferenciales especiales que a menudo resultan en problemas de física matemática
Temas
2.1 Ecuaciones diferenciales parciales, y condiciones de frontera 2.2 Separación de variables 2.3 Puntos singulares 2.4 Soluciones en series 2.5 Ecuaciones no homogéneas, Funciones de Green. 2.6 Soluciones numéricas 2.7 Función Gamma, Funciones de Bessel, Polinomios de Legendre, Funciones de Hermite, Polinomios de Laguerre, Polinomios de Chevyshev, Función Hipergeométrica 2.8 Problemas en coordenadas polares, y cilíndricas. 2.9 Problemas en coordenadas esféricas.

<b>UNIDAD 3</b>
Transformadas Integrales
Objetivos particulares
Que el alumno conozca los principales métodos de transformación utilizados en el cálculo operacional.
Temas
3.1 Transformada de Fourier y propiedades 3.2 Transformada de Laplace y propiedades 3.3 Convolución 3.4 Correlación 3.5 Funciones de transferencia.

<b>UNIDAD 4</b>
Ecuaciones Integrales, Cálculo variacional y métodos de perturbación.
Objetivos particulares
Que el alumno conozca la solución de ecuaciones integrales, los principios y aplicaciones del cálculo variacional y la base de la teoría de perturbaciones
Temas
4.1 Funciones generadoras 4.2 Series de Newman, kernels separables 4.3 Teoría de Hilbert-Schmidt 4.4 Ecuación de Euler

4.5	Multiplicadores de Lagrange
4.6	Restricciones
4.7	Técnica variacional de Rayleigh-Ritz
4.8	Órdenes de perturbación
4.9	Teoría de Perturbaciones no singulares de primer y segundo orden
4.10	Aplicaciones a la solución de ecuaciones diferenciales con valores iniciales
4.11	Funciones de transferencia.

<b>UNIDAD 5</b>	
Cálculo tensorial	
Objetivos particulares	
Que el alumno repase los principales teoremas del cálculo vectorial y desarrolle el álgebra tensorial y sus aplicaciones principales en la descripción de las propiedades de los materiales.	
Temas	
5.1	Análisis tensorial
5.2	Contracción y producto directo
5.3	Regla del cociente
5.4	Tensores duales y Pseudotensores
5.5	Tensores no cartesianos y diferenciación covariante
5.6	Operadores diferenciales tensoriales

<b>TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS</b>	
Exposiciones del maestro Exposiciones del maestro (teóricas y prácticas).	
Resolución de problemas individualmente	

<b>EQUIPO NECESARIO</b>	
Aula equipada con: pintarrón y sillas	

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematical Methods for Physicists (Hardcover), George B. Arfken (Author), Hans J. Weber, Academic Press, New York, 1998.</li> <li>• Matemáticas Avanzadas para Ingeniería 2, Dennis G. Zill and Jacqueline M. Dewar, 3ª Edición, McGraw Hill, 2008.</li> <li>• Birkhoff, G., and Rota, G. C., Ordinary Differential Equations, Ginn and Company, Boston, 1962.</li> <li>• Boyce, W. E., and DiPrima, R. C., Elementary Differential Equations, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1969.</li> <li>• 3. Carrier, G., and Pearson, C. E., Ordinary Differential Equations, Blaisdell Publishing Company, Waltham, Mass., 1968.</li> <li>• Coddington, E. A., and Levinson, N., Theory of Ordinary Differential Equations, McGraw-Hill</li> <li>• Book Company, Inc., New York, 1955.</li> <li>• Ince, E. L., Ordinary Differential Equations, Dover Publications, Inc., New</li> </ul>	

York, 1956.

- Courant, R., and Hilbert, D., Methods of Mathematical Physics, vol. 1, Interscience Publishers, New York, 1953.
- Jeffreys, H., and Jeffreys, B. S., Methods of Mathematical Physics, 3d ed., Cambridge University Press, London, 1956.
- Lighthill, M. J., Introduction to Fourier Analysis and Generaliz M Functions, Cambridge University Press, London, 1958.
- Morse, P.M., and Feshbach, H., Methods of Theoretical Physics, pt. I, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1953.
- Abramowitz, M., and Stegan, I. A., Handbook of Mathematical Functions, Dover Publications, Inc., New York, 1964.

#### REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)

<http://www.wolfram.com/>

#### Otros Materiales de Consulta:

Artículos especializados en matemáticas aplicadas

#### EVALUACIÓN

##### SUMATIVA

Forma de Evaluación	Concepto	Porcentaje
	3 Exámenes parciales	40%
Examen Final	40%	
Tareas	20%	
	Total	100%