

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**  
**Maestría en Ciencias en Micro y**  
**Nanosistemas**

<b>DATOS GENERALES</b>
Nombre del Curso
<b>MATEMÁTICAS AVANZADAS</b>

<b>PRESENTACIÓN GENERAL</b>
<b>Justificación</b>
El diseño y modelado de funcionamiento de micro y nanosistemas bajo diferentes condiciones de variables de estudio requiere el conocimiento de métodos matemáticos avanzados. Con estos métodos matemáticos se estimará el comportamiento óptimo de de los micro y nanosistemas para diferentes tipos de aplicaciones y condiciones de operación.

<b>OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO</b>
El estudiante desarrollará las habilidades y destrezas para aplicar los conceptos y métodos matemáticos avanzados para el diseño y modelado de los micro y nanosistemas.

<b>UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS</b>
---

<b>UNIDAD 1</b>
Cálculo vectorial
<b>Objetivos particulares</b>
Comprender los conceptos vectoriales combinado con el cálculo diferencial e integral
<b>Temas</b>
1.1 Funciones vectoriales 1.2 Operadores diferenciales 1.3 Gradiente, Divergencia y Rotacional en diferentes sistemas de coordenadas 1.4 Integrales de Línea 1.5 Integrales de superficie 1.6 Integrales de volumen 1.7 Teorema de Gauss 1.8 Teorema de Green

<b>UNIDAD 2</b>
Ecuaciones Diferenciales
<b>Objetivos particulares</b>

Conocer y aplicar diferentes métodos para la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias.

#### **Temas**

- 2.1 Ecuaciones lineales de primer orden homogéneas, exactas
- 2.2 Ecuaciones de segundo orden
- 2.3 Solución de ecuaciones lineales homogéneas de orden superior (Separación de variables)
- 2.4 Solución de ecuaciones lineales no homogéneas de orden superior (Variación de parámetro, Coeficientes indeterminados, Solución en series de potencias)
- 2.5 Forma canónica de una ecuación diferencial
- 2.6 Ecuaciones diferenciales especiales
- 2.7 Ecuaciones diferenciales parciales

### **UNIDAD 3**

Matrices y determinantes

#### **Objetivos particulares**

Comprender los conceptos básicos del álgebra matricial y su aplicación en la solución de sistemas de ecuaciones lineales.

#### **Temas**

- 3.1 Definición y Operaciones básicas y propiedades de matrices y determinantes
- 3.2 Espacios Lineales
- 3.3 Bases, componentes y dimensión
- 3.4 Subespacios
- 3.5 Sistemas de Ecuaciones Lineales
- 3.6 Solución general de un sistema lineal
- 3.7 Formas Lineales
- 3.8 Rango y Nulidad de un operador Lineal
- 3.9 Operadores Lineales
- 3.10 Eigenvectores y Eigenvalores

### **TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS**

Analogías  
Discusión de problemas  
Informes  
Problemarios  
Modelaje.  
Simulación.  
Lectura e interpretación de textos.  
Estudios de caso.  
Aprendizaje basado en problemas.  
Elaboración de tareas

### **EQUIPO NECESARIO**

**Materiales didácticos:**

Libros  
Revistas científicas  
Antologías  
Artículos de investigación  
Manual de prácticas  
Pintarrón  
Plumones  
Borrador  
**Recursos didácticos:**  
Aula de cómputo  
Software especializado  
Proyector  
Computadora  
Internet  
Biblioteca virtual  
Eminus

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Dennis G. Zill, and Warren S. Wright, Matemáticas Avanzadas para Ingeniería, McGraw Hill, 4ª edición, 2012.
2. Nagle, R. K. Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera. Pearson Educación, 4ª edición, 2005.
3. Kreyszing, E. Advanced Engineering Mathematics. Wiley, 10ª edición, 2018.
4. Riley, K. F., Hobson, M. P., Bence, S. J. Mathematical Methods for Physics and Engineering: A comprehensive Guide, 3ª edición, Cambridge University Press, 2006.
5. Farlow, S. J. Partial Differential Equations for Scientists and Engineers. Dover, 1983.
6. Asmar, N. H. Partial Differential Equations with Fourier Series and Boundary Value Problems. 3ª edición, Dover, 2016.
7. Chapra, S. C., and Canale, R. P. Métodos numéricos para ingenieros. McGraw-Hill. 7ª Edición., 2015
8. K. W. Morton, D. F. Mayers. Numerical solution of partial differential equations. Cambridge University Press, 2005.
9. Ramin S. Esfandiari. Numerical Methods for Engineers and Scientists using Matlab. CRC Press, 2017.
10. Richard Khoury, Douglas Wilhelm Harder. Numerical Methods and Modelling for Engineering. Springer, 2016.
11. Erik, Walter. Numerical Methods and Modelling for Engineering. Springer, 2014.

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

MIT. <https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/> (acceso 4 septiembre 2020)  
University of Washington <https://amath.washington.edu/> (acceso 4 septiembre 2020)

**Otros Materiales de Consulta:**

<b>EVALUACIÓN</b>			
<b>SUMATIVA</b>			
<b>Aspecto a Evaluar</b>	<b>Forma de Evaluación</b>	<b>Evidencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Exámenes	Parcial	Exámenes resueltos correctamente.	70%
Tareas	Ejercicios prácticos relacionados con los temas	Ejercicios resueltos correctamente y entregados en tiempo y forma.	30%
Total			100%