

# **Maestría en Ciencias con Orientación en Matemáticas Aplicadas**

natetas

# Índice

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| <b>1. Sobre el instituto.</b>    | <b>3</b> |
| <b>2. Admisión al Programa.</b>  | <b>3</b> |
| 2.1. Temario del examen. . . . . | 4        |
| <b>3. Plan de estudios.</b>      | <b>5</b> |

## 1. Sobre el instituto.

Los programas de Maestrías en Ciencias orientados a la investigación ofrecen varias áreas de especialidad, todas registradas en el Sistema Nacional de Posgrados del CONACHYT.

En el CIMAT los investigadores son quienes imparten clases como profesores de los programas de posgrado. La gran mayoría de ellos pertenecen al **Sistema Nacional de Investigadores (SNI)**. Junto con los investigadores ordinarios, investigadores visitantes y posdoctorales que recibe el Centro regularmente, aportan a la formación de los estudiantes y extienden su perspectiva científica.

## 2. Admisión al Programa.

La admisión al Programa de Maestría en Ciencias con Orientación en Matemáticas Aplicadas se lleva a cabo anualmente. <sup>1</sup>Para ingresar el aspirante deberá cumplir con lo siguiente:

1. Cumplir los requisitos de admisión que indique el Reglamento General de Estudios de Posgrados (RGEP) de CIMAT.
2. Presentar y aprobar el examen de admisión ante un comité de admisión designado por el *Comité Académico del Posgrado (CAP)*. En el examen para ingreso a la maestría, se valorará el **manejo eficiente de nociones básicas de Ecuaciones Diferenciales, Cálculo, Álgebra lineal, Estadística y Programación**, problemas de habilidad matemática, así como la motivación del aspirante hacia los estudios de posgrado en el área elegida.
3. Presentarse a una entrevista de preselección ante un comité de admisión designado por el CAP.
4. En base al desempeño académico destacado del solicitante, y bajo recomendación del comité de admisión, el CAP podrá convalidar la presentación del examen de admisión.

---

<sup>1</sup>Bajo circunstancias excepcionales, a juicio de los coordinadores respectivos, se considerarán admisiones en fechas distintas a las usuales.

## 2.1. Temario del examen.

### 1. Cálculo

- a) *Geometría del espacio euclidiano.*
  - 1) Producto interno.
  - 2) Vectores en el espacio tridimensional y producto cruz.
  - 3) Coordenadas esféricas y cilíndricas.
- b) *Diferenciación.*
  - 1) Límites, continuidad.
  - 2) Derivadas, derivadas parciales, regla del producto y regla de la cadena.
  - 3) Aproximación y polinomio de Taylor. Método de Newton.
  - 4) Problemas de optimización, ecuaciones de punto crítico, multiplicadores de Lagrange, criterio de la segunda derivada.
- c) *Integración.*
  - 1) Integral, interpretación geométrica y métodos de integración
    - a' Fracciones parciales
    - b' Sustituciones trigonométricas
  - 2) Integral de línea, superficie, flujo y volumen. Fórmulas de cambios de variables.
  - 3) Teoremas fundamentales del cálculo
    - a' Divergencia
    - b' Green
    - c' Stokes

### 2. Álgebra lineal

- a) *Ecuaciones Lineales*
  - 1) Matrices y operaciones elementales
  - 2) Matrices escalón y solución de ecuaciones
  - 3) Producto de matrices, matrices invertibles
  - 4) Determinantes, interpretación geométrica y regla de Cramer
- b) *Espacios vectoriales*
  - 1) Independencia lineal
  - 2) Bases y dimensión
  - 3) Subespacio vectorial
- c) *Transformaciones Lineales*
  - 1) Núcleo y Rango
  - 2) Subespacios de matrices
  - 3) Cambio de bases
  - 4) Valores y vectores propios
- d) *Ortogonalidad*
  - 1) Proyecciones
  - 2) Gram-Schmidt

### 3. Ecuaciones diferenciales

- a) *Ecuaciones de primer orden*
  - 1) Ecuaciones lineales
  - 2) Separación de variables
  - 3) Ecuaciones exactas
- b) *Ecuaciones lineales de segundo orden*
  - 1) Wronskiano e independencia lineal
  - 2) Reducción de orden
  - 3) Variación de parámetros
- c) *Aplicaciones*
  - 1) Problemas de mezclas
  - 2) Circuitos eléctricos
  - 3) Vibraciones mecánicas. Oscilador armónico

### 3. Plan de estudios.

El alumno deberá  **cursar y aprobar un mínimo de 9 asignaturas del Plan de Estudios y 2 Seminarios de Tesis**. La distribución es como sigue:

1. **En el primer semestre** se espera que el estudiante curse las siguientes materias:
  - a) Modelos Estocásticos
  - b) Modelación Dinámica
  - c) Métodos Numéricos
2. **En el segundo semestre** se espera que el estudiante curse:
  - a) Modelos Estadísticos
  - b) Modelación Analítica
  - c) Optimización
3. **El tercer semestre** se espera que el estudiante curse:
  - a) 2 optativas
  - b) Seminario de Tesis I.
4. **El cuarto semestre** se espera que el estudiante curse:
  - a) 1 optativa
  - b) Seminario de Tesis II

#### 3.1. Optativas de mi interés.

##### 3.1.1. Álgebra lineal numérica.

- **Objetivos:** En este curso se presentarán métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales, problemas de valores propios de una matriz, y mínimos cuadrados, aplicados a encontrar soluciones numéricas de ecuaciones en derivadas parciales. En particular, es de especial interés estudiar el caso en que las matrices son de grandes dimensiones, y además, ralas. Esto presenta dificultades especiales, tanto desde el punto de vista computacional, como algorítmico, por lo que es necesario el estudio de algoritmos, tanto directos como iterativos, así como de métodos de descomposición y factorización de matrices.