

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

## Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

### Programa de Posgrado en Ingeniería de Sistemas

#### Temario para el Examen de Admisión al Programa Doctoral

El examen de admisión al doctorado consta de dos partes. La parte básica comprende la evaluación de conocimientos fundamentales en las áreas de cálculo, álgebra lineal, probabilidad y habilidad para programar a un nivel de licenciatura. La parte específica comprende una evaluación más profunda (nivel maestría) de tópicos de modelaje, análisis y solución de sistemas de optimización determinística y sistemas estocásticos entre los que predominan: programación lineal, programación de flujo en redes y procesos estocásticos. A continuación se presenta un temario general y bibliografía recomendada que pretende servir al candidato a ingresar como guía general.

#### Parte I: Examen Básico

##### ÁREA 1: ÁLGEBRA LINEAL

###### Temario:

1. Matrices: suma, resta, multiplicación de matrices; matriz transpuesta, inversa; determinantes.
2. Sistemas de ecuaciones lineales, método de Gauss.
3. Espacios vectoriales: espacios y subespacios; independencia lineal; bases y dimensión.
4. Transformaciones lineales: correspondencia entre transformaciones lineales y matrices; operaciones con transformaciones lineales.

###### Bibliografía:

1. S. I. GROSSMAN. *Álgebra Lineal con Aplicaciones*.
2. G. STRANG. *Álgebra Lineal y sus Aplicaciones*.

##### ÁREA 2: CÁLCULO

###### Temario:

1. Números reales: Propiedades algebraicas y de orden; valor absoluto.
2. Funciones elementales: polinomios, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.
3. Derivación: derivación de suma, producto y cociente de funciones; regla de la cadena, derivadas de orden superior; aplicación a máximos y mínimos de funciones.
4. Vectores en  $R^2$  y  $R^3$ : producto escalar.
5. Curvas en  $R^n$ .
6. Derivación en  $R^n$ : derivadas parciales, derivadas direccionales, derivadas parciales, plano tangente; matriz Jacobiana y Hessiana; extremos de funciones, extremos restringidos y multiplicadores de Lagrange.

###### Bibliografía:

1. L. LEITHOLD. *Cálculo con Geometría Analítica*.

2. J. E. MARSDEN Y A. J. TROMBA. *Cálculo Vectorial*.

ÁREA 3: PROBABILIDAD

**Temario:**

1. Probabilidad condicional.
2. Funciones de distribuciones de probabilidad.
3. Distribución conjunta de variables aleatorias.
4. Esperanza, funciones generadoras de momentos.
5. Variables aleatorias multivariadas.
6. Distribuciones y propiedades asintóticas.

**Bibliografía:**

1. H. J. LARSON. *Introduction to Probability*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1995.
2. R. A. ROBERTS. *An Introduction to Applied Probability*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1992.
3. S. M. ROSS. *A First Course in Probability*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1998.
4. S. M. ROSS. *Introduction to Probability Models*. Academic Press, Orlando, 1997.

ÁREA 3: PROGRAMACIÓN

**Temario:**

1. Lógica de programación.
2. Diagramas de flujo y pseudocódigos.
3. Tipos de datos y variables (enteros, reales, etc.)
4. Operadores aritméticos (suma, resta, multiplicación, división) y lógicos (**and**, **or**, etc.)
5. Instrucciones de control (condicional **if**, ciclos **do**, **while**, **for**)
6. Funciones o subrutinas
7. Manejo de arreglos vectoriales y matriciales

**Bibliografía:**

1. D. M. ETTER. *Structured FORTRAN 77 for Engineers and Scientists*. Benjamin/Cummings, Redwood City, California, EUA, 1993.
2. B. W. KERNIGHAN Y D. M. RITCHIE. *The C Programming Language*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1988

**Parte II: Examen Específico**

ÁREA 1: SISTEMAS DETERMINÍSTICOS

**Temario:**

1. Programación lineal.
  - a. Formulación matemática de problemas.
  - b. Algoritmo Simplex primal, dual y revisado.
  - c. Teoría de dualidad.
  - d. Condiciones de optimalidad y análisis de sensibilidad.

2. Programación de flujo en redes.
  - a. Formulación matemática de problemas.
  - b. Problemas de ruta más corta y flujo máximo.
  - c. Problemas de flujo de costo mínimo.
3. Optimización en general.
  - a. Formulación y solución de programas enteros mixtos
  - b. Formulación y solución de problemas de optimización continua no lineal

**Bibliografía:**

1. R. K. AHUJA, T. L. MAGNANTI Y J. B. ORLIN. *Network Flows*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1993.
2. M. S. BAZARAA, H. D. SHERALI Y C. M. SHETTY. *Nonlinear Programming: Theory and Algorithms*. Wiley, New York, 1993.
3. D. P. BERTSEKAS. *Network Optimization: Continuous and Discrete Models*. Athena Scientific, Belmont, Massachusetts, 1998.
4. D. BERTSIMAS Y J. N. TSITSIKLIS. *Introduction to Linear Optimization*. Athena Scientific, Belmont, Massachusetts, 1997.
5. G. B. DANTZIG. *Linear Programming and Extensions*. Princeton University Press, Princeton, 1999.
6. E. L. LENSTRA, A. H. RINNOOY-KAN Y D. B. SHMOYS (editores). *The Traveling Salesman Problem: A Guided Tour of Combinatorial Optimization*. Wiley, New York, 1985.
7. K. G. MURTY. *Linear Programming*. Wiley, New York, 1983.
8. G. L. NEMHAUSER Y L. A. WOLSEY. *Integer Programming and Combinatorial Optimization*. Wiley, New York, 1988.

ÁREA 2:	PROCESOS ESTOCÁSTICOS
---------	-----------------------

**Temario:**

1. Procesos de Bernoulli.
2. Procesos de Poisson y exponenciales.
3. Cadenas de Markov.
4. Cadenas de Markov en tiempo continuo.
5. Procesos de nacimiento y muerte.
6. Teoría de líneas de espera.

**Bibliografía:**

1. E. CINLAR. *Introduction to Stochastic Processes*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1975.
2. I. I. GIKHMAN Y A. V. SKOROKHOD. *Introduction to the Theory of Random Processes*. Dover Publications, Mineola, New York, 1997.
3. E. KAO. *An Introduction to Stochastic Processes*. Duxbury Press, Belmont, California, 1996.
4. S. ROSS. *Introduction to Probability Models*. Academic Press, Orlando, 1997.
5. H. M. TAYLOR Y S. KARLIN. *An Introduction to Stochastic Modeling*. Academic Press, Orlando, 1998.