



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

*FORMATO GUIA PARA REGISTRO DE ASIGNATURAS*

**I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA**

- 1.1 NOMBRE DEL PROGRAMA: MAESTRÍA EN CIENCIAS EN SISTEMAS DIGITALES
- 1.2 COORDINADOR DEL PROGRAMA: M.C. ISAURA GONZÁLEZ RUBIO ACOSTA
- 1.3 NOMBRE DE LA ASIGNATURA: MÉTODOS DE OPTIMIZACION
- 1.4 CLAVE: \_\_\_\_\_ (Para ser llenado por la SIP)
- 1.5 TIPO DE ASIGNATURA:
- |             |                          |          |                                     |
|-------------|--------------------------|----------|-------------------------------------|
| OBLIGATORIA | <input type="checkbox"/> | OPTATIVA | <input checked="" type="checkbox"/> |
| SEMINARIO   | <input type="checkbox"/> | ESTANCIA | <input type="checkbox"/>            |
- 1.6 NÚMERO DE HORAS:
- |        |                                 |          |                      |     |                      |
|--------|---------------------------------|----------|----------------------|-----|----------------------|
| TEORIA | <input type="text" value="80"/> | PRACTICA | <input type="text"/> | T-P | <input type="text"/> |
|--------|---------------------------------|----------|----------------------|-----|----------------------|
- 1.7 UNIDADES DE CREDITO:
- 1.8 FECHA DE LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:
- |                      |                      |                      |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| d                    | m                    | a                    |
- 1.9 SESIÓN DEL COLEGIO DE PROFESORES EN QUE SE ACORDO LA IMPLANTACIÓN DE LA ASIGNATURA:
- |            |                      |        |                      |                      |                      |
|------------|----------------------|--------|----------------------|----------------------|----------------------|
| SESION No. | <input type="text"/> | FECHA: | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
|            |                      |        | d                    | m                    | a                    |
- 1.10 FECHA DE REGISTRO EN SIP:    (Para ser llenado por la SIP)
- |                      |                      |                      |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| d                    | M                    | a                    |

**II. DATOS DEL PERSONAL ACADÉMICO**

- 2.1 COORD. ASIGNATURA: Dr. Oscar Humberto Montiel Ross CLAVE: 5467-EF-07
- 2.2 PROFRS. PARTICIPANTES: Dr. Roberto Sepúlveda Cruz CLAVE: 5974-EE-09  
Dr. Juan José Tapia Armenta CLAVE: 5196-EC-07

### III. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

#### III.1 OBJETIVO GENERAL:

El alumno conocerá los fundamentos teóricos de los métodos clásicos de optimización, así como los métodos de optimización basados en modelos naturales más comúnmente utilizados en el desarrollo de sistemas inteligentes. Aprenderá a desarrollar implementaciones altamente eficientes de los distintos métodos de optimización utilizando computación paralela.

#### III.2 DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO

TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO (Hrs)
<b>1. MÉTODOS CLÁSICOS DE OPTIMIZACIÓN</b>	<b>42</b>
Conocimientos previos: Espacios vectoriales reales de dimensión $n$ , matrices y determinantes, sistemas de ecuaciones lineales, valores propios y vectores propios, sucesiones, series, límites, series de potencia, calculo diferencial e integral. Conocimientos de programación en Matlab.	
1.1 Introducción a la optimización a) Formulación matemática de la optimización b) Optimización restringida y sin restricciones c) Optimización local y global d) Optimización determinística y estocástica	4
1.2 Métodos de busca en una dimensión a) Búsqueda dorada b) Búsqueda de Fibonacci c) Método de Newton d) Método de la secante	6

1.3 Métodos de gradiente	6
a) Introducción	
b) Método de paso descendiente	
c) Análisis de métodos de gradiente	
d) Propiedades del método de gradiente conjugado	
1.4 Método de Newton	8
a) Análisis del método de Newton	
b) Modificación Levenberg-Marquardt	
c) Método de Newton para mínimos cuadrados no lineales	
1.5 Métodos de direcciones conjugadas	4
a) El algoritmo de direcciones conjugadas	
b) El algoritmo de gradiente conjugado	
c) El algoritmo de gradiente conjugado para funciones no cuadráticas	
1.5 Programación lineal	4
a) Ejemplos de programación lineal	
b) Programación lineal en dos dimensiones	
c) El método simplex	
1.7 Métodos libres de derivadas.	6
a) Búsqueda aleatoria.	
b) Búsqueda tabú	
1.8 Programación lineal	4
<b>2. ALGORITMOS NATURALES</b>	<b>24</b>
a) Temple simulado	2
b) Algoritmos genéticos	6
c) Optimización por partículas	6
d) Optimización por colonias de hormigas	6
e) Algoritmos culturales	2
f) Programación genética	2
<b>3. PARALELIZACIÓN DE MÉTODOS DE OPTIMIZACIÓN</b>	<b>14</b>
a) Paralelización de métodos clásicos de optimización	6
b) Paralelización de métodos naturales de optimización	8

### III.3 BIBLIOGRAFIA UTILIZADA EN LA ASIGNATURA

- [1] Edwin K. P. Chong, Stanislaw H. Zak, *An Introduction to Optimization*, third edition, Wiley-Interscience, 2008.
- [2] Kwang Y. Lee, Mohamed A. El-Sharkawi, *Modern Heuristic Optimization Techniques Theory and applications to power systems*, IEEE Press Wiley-Intersciences, 2008.
- [3] J.-S. R. Jang, C.-T. Sun, E. Mizutani. *Neuro-Fuzzy and Soft Computing: A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence*. 1997.
- [4] Andries P. Engelbrecht, *Fundamentals of Computational Swarm Intelligence*, Wiley, 2005.
- [5] Jorge Nocedal, Stephen J. Wright, *Numerical Optimization*, Second edition, Springer, 2006.
- [6] Randy L. Haupt, Sue Ellen Haupt. *Practical Genetic Algorithms*. Second Edition, Wiley. 2004.
- [7] J. Dongarra, I. Foster, G Fox, W. Gropp, K. Kennedy, L. Torczon, A. White, *Sourcebook of Parallel Computing*, Morgan Kaufmann Publishers, 2003.
- [8] P. Venkataraman, *Applied Optimization with MATLAB Programming*. Wiley-Interscience, 2001.

El tema 1, utiliza los libros [1], [3],[5],[8]

El tema 2, utiliza los libros [2],[4],[6]

El tema 3, utiliza el libro [7]

### III.4 PROCEDIMIENTOS O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN A UTILIZAR

Tres exámenes 80% de la calificación final

Tareas 10% de la calificación final

Trabajo 10% de la calificación final