

## DESCRIPCIÓN DE ASIGNATURA

**Código de asignatura: 4729B4**

<b>Nombre del programa académico</b>	Maestría en Ingeniería Eléctrica		
<b>Nombre completo de la asignatura</b>	Técnicas Metaheurísticas de optimización		
<b>Número de créditos ECTS por categoría</b>	Ciencias naturales y matemáticas	Módulos profesionales y especiales	Humanidades y ciencias sociales y económicas
	4	2	1
<b>Tipo de asignatura</b>	<input type="checkbox"/> Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> Electiva		
<b>Director o contacto del programa</b>	Andrés Escobar Mejía		
<b>Coordinador o contacto de la asignatura</b>	Antonio Hernando Escobar Zuluaga		

### Descripción y contenidos

#### 1. Breve descripción

La asignatura de Técnicas Metaheurísticas es de naturaleza teórica, la cual es parte fundamental de la teoría de optimización matemática. En esta asignatura se establecen los fundamentos aplicados por diferentes técnicas de optimización. Se abordan los siguientes temas: revisión sobre las técnicas heurísticas, codificación y vecindad, algoritmo genético, algoritmo grasp, búsqueda tabú, recocido simulado, optimización por colonia de hormigas, cúmulos de partículas, algoritmos de optimización multiobjetivo.

#### 2. Objetivos

Se espera que al finalizar este curso el estudiante este en capacidad de comprender, analizar y resolver problemas de optimización usando técnicas metaheurísticas. Se corresponde con los siguientes resultados de aprendizaje del programa (RAP-1), (RAP-2), (RAP-3), (RAP-4), (RAP-5), (RAP-6) y (RAP-7).

#### 3. Resultados de aprendizaje

RA1. Introducir y profundizar el estudio de las técnicas metaheurísticas.  
RA2. Adquirir la habilidad para formular y resolver problemas usando técnicas metaheurísticas.  
RA3. Conocer procedimientos para mejorar la eficiencia de estas técnicas.  
RA4. Conocer aplicaciones de varias áreas del conocimiento, además de las aplicaciones tradicionales en optimización combinatoria.  
RA5. Delimitar zonas de interés para investigaciones futuras.

#### 4. Contenido

T1: Revisión sobre las técnicas heurísticas (3 h).  
T2: Codificación y vecindad (3 h).  
T3: Algoritmo genético (6 h).  
T4: Algoritmo grasp (6 h).  
T5: Búsqueda tabú (6 h).  
T6: Recocido simulado (6 h).  
T7: Optimización por colonia de hormigas (6 h).  
T8: Cúmulos de partículas (6 h).  
T9: Algoritmos de optimización multiobjetivo (6 h).

## 5. Requisitos

Asignaturas: Álgebra lineal

Competencias: Capacidad de explicar los aspectos esenciales en optimización combinatoria y su solución usando técnicas metaheurísticas. Adecuada capacidad de lecto-escritura.

## 6. Recursos

Libros de texto:

[1] AARTS, E.; KORST, J. Simulated Annealing and Boltzmann Machines. Chichester, England: John Wiley and Sons, 1989.

[2] BACK, T.; FOGEL, D. B.; MICHALEWICZ, Z. Evolutionary Computation 1: Basic Algorithms and Operators. Institute of Physics Publishing, 2000.

[3] CHU, P. C.; BEASLEY, J. A genetic algorithm for the generalized assignment problem. Computers Operations Research, 1997.

[4] COELLO, C. A.; LAMONT, G. B. Applications of multi-objective evolutionary algorithms. Singapore: World Scientific, 2004.

[5] DARWIN, C. The Origin of Species. [S.l.]: John Murray, 1859 (Penguin Classics, 1985), 1985.

[6] DEB, K. et al. A fast elitist non-dominated sorting genetic algorithm for multiobjective optimization. In: Proceedings of the Parallel Problem Solving from Nature VI. Paris: Springer, 2000.

[7] DEB, K. et al. A fast and elitist multiobjective genetic algorithm. Technical report, Indian Institute of Technology, Kanpur: Kanpur Genetic Algorithms Laboratory (KanGAL), 2000.

[8] DEB, K. Multi-objective Optimization Using Evolutionary Algorithms. Chichester, England: John Wiley and Sons, LTD, 2002.

[9] GALLEGO, R. A., ESCOBAR, H.A., TORO, E. M. Técnicas metaheurísticas de optimización. Editorial Universidad Tecnológica de Pereira, 2008.

[10] GLOVER, F. Tabu search - part i. ORSA Journal Computing, v. 1, n. 3, 1989.

[11] GLOVER, F. Tabu search - part ii. ORSA Journal Computing, v. 2, n. 1, 1990.

[12] GLOVER, F. Applying tabu search with influential diversification to multiprocessor scheduling. Computers & Operations Research, n. 21, p. 877–884, 1994.

[13] GLOVER, F.; KOCHENBERGER, G. A. Handbook of Metaheuristics. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2003.

[14] GLOVER, F.; LAGUNA, M. Tabu Search. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1997.

[15] GOLDBERG, D. E. Genetics Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning. Mass.: Addison Wesley, 1989.

[16] HOLLAND, J. Adaptation in natural and artificial systems. Michigan: Ann Harbor, The University of Michigan Press, 1975.

[17] MICHALEWICZ, Z. Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs. Berlin: Artificial Intelligence, Springer, 1996.

[18] REEVES, C. R. Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Problems. McGraw-Hill Book Co., 1995.

## 7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

- Presentación de temas por parte del profesor.
- En cada sesión los estudiantes participan activamente del desarrollo del tema y se realiza una discusión del mismo entre todos los asistentes.
- Realización de trabajos individuales, en temas complementarios a los libros, consistente en el análisis crítico de una metodología o de un artículo, el cual debe ser presentado en clase.
- Desarrollo de un trabajo final del curso donde se aplican algunos métodos vistos a problemas de optimización de campo de la ingeniería.

## 8. Trabajos en laboratorio y proyectos

- Desarrollo de un programa de programación no lineal que resuelva un problema de optimización matemática asociado a ingeniería eléctrica.

#### 9. Métodos de aprendizaje

- Clases magistrales.
- Lecturas de artículos especializados.
- Tutorías.

#### 10. Métodos de evaluación

Para la obtención de la nota se realizan dos pruebas escritas individuales en el aula durante el semestre, de las cuales están previstas:

- Examen 1: Contenidos presentados en T1 y T2: (25%) (RA1, RA2).
- Examen 2: Contenidos presentados en T3 y T4: (25%) (RA3, RA4).
- Discusión de un artículo: (25%) (RA1, RA2, RA3, RA4, RA5).
- Desarrollo de un programa con aplicación: (25%) (RA1, RA2, RA3, RA4, RA5).