

Código de asignatura: 47F34

Nombre del programa académico	Maestría en Ingeniería Eléctrica		
Nombre completo de la asignatura	Tópico Especial (Implementación computacional en la Optimización Multi-objetivo)		
Número de créditos ECTS por categoría	Ciencias naturales y	Módulos profesionales y	Humanidades y ciencias
	3	3	1
Semestre y año de actualización	II-2021		
Semestre y año en que se imparte	I-2021		
Tipo de asignatura	[] Obligatoria [X] Electiva		
Director o contacto del programa	Andrés Escobar Mejía		
Coordinador o contacto de la	Luis Fernando Galindres Guancha		
Descripción y contenidos			
1. Breve descripción Esta asignatura provee implementaciones computacionales para resolver el problema de enrutamiento de vehículos con un enfoque Multi-objetivo.			
2. Objetivo del curso: Objetivos (desde la perspectiva de la universidad) OP1. Presentar las formas de optimizar el uso de los recursos que las organizaciones productivas utilizan para hacerla más competitiva, aplicando modelos y herramientas de la investigación de operaciones en la solución del problema de enrutamiento de vehículos (CVRP) con un enfoque Multi-objetivo. OP2. Fomentar la investigación en temas relacionados, teniendo en cuenta el rigor ético, moral y científico, de forma que la calidad de los resultados sean evaluados por la comunidad especializada en la temática de forma que se genere producción académica de alto impacto Objetivos de la asignatura (desde la perspectiva del profesor) OP1. Estudiar los diferentes algoritmos para resolver problemas de optimización Multi-objetivo. OP2. Estudiar el CVRP con un enfoque multi-objetivo. OP3. Resolver el CVRP multi-objetivo usando los algoritmos estudiados anteriormente.			
3. Resultados de aprendizaje. Los propósitos de formación en el estudiante de posgrado son: RA1. Modelar el VRP teniendo en cuenta varios objetivos simultáneamente, RA2. Resolver el VRP Multi-objetivo usando algoritmos estudiados.			
4. Contenido			

T1: Optimización Multi-objetivo. (10 Hs)

- Introducción a la OMO.
- Relaciones de dominancia.
- Formulación matemática del problema de OMO.
- Métodos clásicos:
- Suma ponderada.
- Épsilon-constraint
- Descomposición
- Métricas de desempeño.

T2: Algoritmos para resolver Problemas de OMO (evolutivos) (18 Hs).

- Dificultades con los métodos clásicos
- Algoritmos genéticos
- Algoritmos evolutivos multi-objetivo No elitistas:
- VEGA
- MOGA
- NSGA

T3: Algoritmos evolutivos multi-objetivo Elitistas (16 Hs):

- NSGA II
- NSGA III
- SPEA
- MOEA/D

Caso de estudio: (6Hs)

- ILS/D
- Localización y ruteo de Vehículos con consideraciones de sostenibilidad (CLRP)

5. Requisitos. Los definidos en requisito de admisión de la IES.

1. Nivelatorio en Investigación de Operaciones.
2. Programación en Matlab.

6. Recursos

Matlab

Bibliografía

- Deb K. (2001) Multi-Objective Optimization Using Evolutionary Algorithms, Wiley
- Deb K. (2011) Multi-objective Optimisation Using Evolutionary Algorithms: An Introduction. In: Wang L., Ng A., Deb K. (eds) Multi-objective Evolutionary Optimisation for Product Design and Manufacturing. Springer, London.
- Guancha, L. F. G., Ocampo, E. M. T., & Zuluaga, A. E. (2015). Solución del problema de ruteo capacitado considerando efectos ambientales mediante una técnica híbrida. *Scientia et technica*, 20(3), 207-216.
- Toro, E. M., Franco, J. F., Echeverri, M. G., & Guimarães, F. G. (2017). A multi-objective model for the green capacitated location-routing problem considering environmental impact. *Computers & Industrial Engineering*, 110, 114-125.
- Galindres-Guancha, L., Toro-Ocampo, E., & Rendón, R. (2018). Multi-objective MDVRP solution considering route balance and cost using the ILS metaheuristic. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 9(1), 33-46.
- Galindres-Guancha, L., Toro-Ocampo, E., & Gallego-Rendón, R. (2021). A biobjective capacitated vehicle routing problem using metaheuristic ILS and decomposition. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 12(3), 293-304.
- Tian, Y., Cheng, R., Zhang, X., & Jin, Y. (2017). PlatEMO: A MATLAB platform for evolutionary multi-objective optimization [educational forum]. *IEEE Computational Intelligence Magazine*, 12(4), 73-87.

7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

Clase Magistral, de conceptos básicos,

- Desarrollo de talleres en clase y en casa de modelos matemáticos
- Talleres fuera del aula sobre modelamiento matemático
- Talleres implementación Matlab

8. Trabajos en laboratorio y proyectos

Implementación de los modelos matemáticos en AMPL y en MATLAB

9. Métodos de aprendizaje

- Exposiciones magistrales y discusión de casos reales.
- Talleres.
- Resolución de problemas ejemplo en clase acompañados por el profesor y ejercicios de trabajo independiente en casa.

10. Métodos de evaluación

- Trabajo de aplicación (33% (T1,T2))
- Trabajo de aplicación (34% (T3))