Código de la Asignatura: IO2F3

Nombre del programa académico	Maestría en Investigación Operativa y Ciencia de Datos
Nombre completo de la asignatura	Técnicas Metaheurísticas
Área académica o categoría	Investigación de Operaciones
Semestre y año de actualización	Segundo semestre de 2023
Tipo de asignatura	[x] Obligatoria [ ] Electiva
Número de créditos ECTS	5.22 ECTS
Director o contacto del programa	Eliana Mirledy Toro Ocampo
Coordinador o contacto de la asignatura	César Augusto Peñuela Meneses - cesarpenuela@utp.edu.co Google Scholar César Peñuela

Descripción y Contenidos

1. Breve descripción

El curso estudia técnicas de optimización combinatoria aplicadas a la industria, enfocadas en modelado y metaheurísticas. Los problemas se programan y resuelven en clase, abordando empaquetamiento, agente viajero y asignación con distintos algoritmos metaheurísticos.

2. Objetivos del programa académico

OP1. Analizar y combinar conocimientos y técnicas de optimización matemática con el objetivo de tomar decisiones informadas, esenciales para abordar los desafíos actuales y futuros en ambientes académicos y empresariales.OP3. Analizar y extraer conocimientos significativos a partir de enfoques estadísticos multivariados, tanto cualitativos como cuantitativos, para examinar simultáneamente múltiples variables o factores en un conjunto de datos, con el objetivo de obtener información más completa y profunda sobre las relaciones y patrones entre ellas, aplicados en diferentes campos, como la investigación científica, la ingeniería, la economía, la medicina, entre otras. OP4. Integrar la investigación de operaciones para promover un enfoque más completo y sólido, con el fin de abordar desafíos investigativos al considerar la eficiencia operativa, así como la incertidumbre inherente a los datos y los procesos bajo un marco que contemple el rigor ético, moral y científico. OP5. Fomentar dimensiones humanas que permitan generar espacios participativos de diálogo y reflexión con un enfoque sostenible, que contribuyan a la formación de profesionales capaces de abordar desafíos de manera integral y responsable.

Objetivos de la asignatura

O1. Proporcionar al estudiante un punto de apoyo que facilite la implementación práctica de las diferentes técnicas metaheurísticas para resolver problemas combinatorios usando problemas típicos y reales.
O2. Presentar, modelar y analizar el comportamiento de problemas combinatorios reales.

3. Resultados de aprendizaje de la asignatura

RAA1: Diseña arquitecturas metaheurísticas para problemas de optimización de gran escala, empleando el pensamiento crítico para seleccionar las estructuras de vecindad y operadores que aseguren una exploración eficiente y la sostenibilidad de los recursos operativos. RAA2: Desarrolla sistemas de optimización en plataformas especializadas, justificando técnicamente la elección de parámetros y mecanismos de escape de óptimos locales bajo criterios de rigor científico y la integridad ética de la formación humana. RAA3: Evalúa la robustez y calidad de las soluciones obtenidas mediante comparaciones estadísticas, comunicando los hallazgos de forma clara y honesta para sustentar decisiones que promuevan la transparencia, la ciudadanía y la competitividad institucional.

4. Contenido

1. Conceptos básicos. (14 h: 4 h con docente y 10 h independientes) Establecer ambiente de desarrollo. (4 h: 1 h con docente y 3h independientes) 2. Algoritmos evolutivos: Problema de la mochila. (18 h: 5 h con docente y 13h independientes) 3. Optimización por colonia de hormigas: Problema del agente viajero. (36 h: 10 h con docente y 26 h independientes) 4. Recocido simulado: Problema de empaquetamiento 2D. (36 h: 10 h con docente y 26 h independientes) 5. Búsqueda tabú: Problema de asignación. (36 h: 10 h con docente y 26 h independientes)

5. Requisitos

- Programación en Python, Competencias: Manejo de matrices y arreglos, métodos de solución de modelos matemáticos, resolución heurística de problemas, lógica matemática, programación computacional.

6. Recursos

- Carlos, A. R. (2018). Optimización metaheurística para ingenieros: aplicaciones en organización industrial. ●Grupo Vanchri. Gallego, R., Escobar, A., & Toro, E. (2008). Técnicas metaheurísticas de optimización. Pereira: Textos Universitarios Universidad Tecnológica de Pereira. ●Artículos académicos y lecturas complementarias proporcionadas durante el curso.

7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

- Presentaciones audiovisuales ● Desarrollo de aplicativos en Python. ● Diseño de algoritmos. ● Interacción con interfaces de desarrollo y librerías para Python ● Clases presenciales en tablero, con preguntas para discusión grupal y desarrollo de talleres

8. Trabajos en laboratorio y proyectos

- Taller al final de cada sesión: cuatro talleres de implementación en Python (mochila, agente viajero, empaquetamiento 2D y asignación), de 6 horas cada uno (24 horas). Proyecto final de optimización combinatoria (30 horas), que incluye el análisis del impacto económico, ambiental o social de la solución propuesta (4 horas).

9. Métodos de aprendizaje

- Trabajo en grupos. ● Estudio de casos. ● Discusión de casos reales. ● Talleres.

10. Métodos de evaluación

- Desarrollo de cuatro talleres con propuestas de mejora a los algoritmos vistos en clase (40%). Proyecto final de optimización combinatoria con problema y técnica distintos a los trabajados en clase, con análisis del impacto económico, ambiental o social de la solución (40%). Sustentación del proyecto final (20%).