

## CARTA DESCRIPTIVA (FORMATO MODELO EDUCATIVO UACJ VISIÓN 2020)

<b>I. Identificadores de la asignatura</b>			
<b>Instituto:</b>	IIT	<b>Modalidad:</b>	Presencial
<b>Departamento:</b>	Ingeniería Eléctrica y Computación	<b>Créditos:</b>	6
<b>Materia:</b>	Metaheurísticas para Optimización	<b>Carácter:</b>	Electiva
<b>Programa:</b>	Maestría en Cómputo Aplicado	<b>Tipo:</b>	Curso
<b>Clave:</b>	MCA005919		
<b>Nivel:</b>	Avanzado		
<b>Horas:</b>	48	<b>Teoría:</b>	40%
		<b>Práctica:</b>	60%

<b>II. Ubicación</b>	
<b>Antecedentes:</b>	Modelos de la investigación de operaciones, Complejidad Computacional
<b>Consecuente:</b>	

<b>III. Antecedentes</b>
<b>Conocimientos:</b> El alumno deberá tener la capacidad de comprender los conceptos de programación, teoría de la complejidad computacional, estructuras de datos, matemáticas para computadoras, cálculo con una y varias variables, álgebra lineal y nociones de espacios vectoriales.
<b>Habilidades:</b> El alumno deberá poseer: <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de abstracción en el proceso de desarrollo de su conocimiento.</li><li>• Aplicar un proceso sistémico en el desarrollo de soluciones.</li><li>• La capacidad de analizar un problema, e identificar y definir las necesidades adecuadas para su solución.</li><li>• La capacidad de aplicar los conocimientos de la computación y las matemáticas apropiadas para la disciplina.</li></ul>
<b>Actitudes y valores:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Disposición a la creatividad lógica, tenacidad, dedicación y constancia.</li><li>• Disposición al trabajo en equipo.</li><li>• Iniciativa en la construcción de su aprendizaje.</li><li>• Honestidad, responsabilidad, respeto y puntualidad.</li><li>• Reconocimiento de la necesidad de capacitación continua para el desarrollo profesional.</li></ul>

#### IV. Propósitos Generales

Al finalizar el curso el alumno será capaz de formular, analizar y modelar problemas de índole práctica en el área de toma de decisiones. Además, mostrará capacidad de seleccionar el método metaheurístico más adecuado para aplicar a cada situación o problema concreto. Adicionalmente aprenderá a Conocer el funcionamiento de la resolución de problemas combinatorios mediante cómputo evolutivo en general, y metaheurísticas para su resolución.

#### V. Compromisos formativos

**Intelectual:** El estudiante se autodirige en la búsqueda de conocimiento sobre metaheurísticas aplicadas a la optimización, desde la teoría básica hasta temas más avanzados y prácticos. Se comunica efectivamente tanto en forma oral como escrita, es capaz de adecuar el nivel y contenido técnico de la comunicación de acuerdo a las necesidades o intereses en el proceso de aprendizaje

**Humano:** Aporta esfuerzo, compromiso, integridad y honestidad en el proceso de la construcción del conocimiento en Metaheurísticas para optimización, y participa como un miembro productivo cuando integre equipos de trabajo.

**Social:** Respeta las leyes y normas establecidas por la sociedad y de manera particular aquellas relacionadas con el ejercicio de su profesión. Es cuidadoso de actuar bajo los principios éticos de su profesión. Se muestra interesado por contribuir, desde el ejercicio de su profesión, a la conservación del medio ambiente.

**Profesional:** El estudiante incorpora a su formación los conocimientos básicos para abordar problemas de decisión y su resolución adecuada mediante métodos de la inteligencia artificial.

#### VI. Condiciones de operación

**Espacio:** Aula Tradicional

**Laboratorio:**

**Mobiliario:** Mesa y sillas

**Población:** 1 - 10

**Material de uso frecuente:**

A) Proyector y computadora portátil

**Condiciones especiales:** No aplica

<b>VII. Contenidos y tiempos estimados</b>		
Temas	Contenidos	Actividades
<b>Tema 1:</b> Introducción <b>12 horas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Complejidad de los problemas combinatorios NP-Duros</li> <li>(b) Heurísticos y algoritmos aproximados</li> <li>(c) Representación de soluciones y Espacio de solución</li> <li>(d) Clasificación de las metaheurísticas</li> </ul>	<p>Exploración de los conocimientos previos de los estudiantes respecto a los contenidos del curso.</p> <p>Descripción, por parte del maestro, de la importancia de familiarizarse con los términos de la disciplina y las implicaciones de aplicar técnicas de inteligencia artificial en problemas de optimización.</p> <p>Descripción de la complejidad matemática de los problemas combinatorios NP-Duros</p>
<b>Tema 2:</b> Metaheurísticas poblacionales <b>9 horas</b>	<p>A discreción del profesor debe escoger al menos dos de los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Algoritmos genéticos</li> <li>(b) Optimización por colonia de hormigas</li> <li>(c) Nube de partículas</li> <li>(d) Algoritmos meméticos</li> </ul>	<p>Descripción, por parte del docente, de los conceptos relacionados con Metaheurísticas Poblacionales y su Aplicación.</p> <p>Modelación de múltiples problemas basados en Metaheurísticas poblacionales.</p> <p>Programación de Algoritmos Metaheurísticos Poblacionales.</p>
<b>Tema 3:</b> Metaheurísticas basadas en trayectoria <b>9 horas</b>	<p>A discreción del profesor debe escoger al menos dos de los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) GRASP</li> <li>(b) Búsqueda Tabú</li> <li>(c) Aceptación por umbral</li> <li>(d) Recocido Simulado</li> </ul>	<p>Descripción, por parte del docente, de los conceptos relacionados con Metaheurísticas Trayectoriales y su Aplicación.</p> <p>Modelación de múltiples problemas basados en Metaheurísticas Trayectoriales.</p> <p>Programación de Algoritmos Metaheurísticos Trayectoriales.</p>
<b>Tema 4:</b> Aspectos avanzados de las metaheurísticas <b>9 horas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Metaheurísticas híbridas</li> <li>(b) Análisis de convergencia</li> <li>(c) Paralelización</li> <li>(d) Algoritmos para problemas con múltiples soluciones</li> </ul>	<p>Descripción, por parte del docente, de los conceptos relacionados con hibridación de metaheurísticos.</p> <p>Presentación de ejemplos de análisis de convergencia.</p> <p>Investigación, por parte de los alumnos, de cómo utilizar paralelizar correctamente metaheurísticas de optimización.</p> <p>Presentación de ejemplos de tratamiento a problemas con múltiples soluciones.</p>
<b>Tema 5:</b> Metaheurísticas para optimización vectorial <b>9 horas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(a) El mejor compromiso y la frontera de Pareto</li> <li>(b) Técnicas para manejo de alta dimensionalidad</li> <li>(c) Incorporación de las preferencias en metaheurísticas multiobjetivo</li> </ul>	<p>Descripción, por parte del docente, de los conceptos relacionados con optimización multicriterio.</p> <p>Presentación de ejemplos de resolución de los métodos vistos en clase, y resolución de ejercicios.</p> <p>Investigación, por parte de los alumnos, de cómo utilizar aproximaciones a modelos de similitud para evaluar resultados en un frente de Pareto</p>

## VIII. Metodología y estrategias didácticas

### Metodología Institucional:

- a) Elaboración de ensayos, monografías e investigaciones (según el nivel) consultando fuentes bibliográficas, hemerográficas y en Internet.
- b) Elaboración de reportes de lectura de artículos en lengua inglesa, actuales y relevantes.

### Estrategias del Modelo UACJ Visión 2020 recomendadas para el curso:

1. aproximación empírica a la realidad
2. búsqueda, organización y recuperación de información
3. comunicación horizontal
4. descubrimiento
5. ejecución-ejercitación
6. elección, decisión
7. evaluación
8. experimentación
9. extrapolación y transferencia
10. internalización
11. investigación
12. meta cognitivas
13. planeación, previsión y anticipación
14. problematización
15. proceso de pensamiento lógico y crítico
16. procesos de pensamiento creativo divergente y lateral
17. procesamiento, apropiación-construcción
18. significación generalización
19. trabajo colaborativo

## IX. Criterios de evaluación y acreditación

### a) Institucionales de acreditación:

Acreditación mínima de 80% de clases programadas.

Entrega oportuna de trabajos.

Pago de derechos.

Calificación ordinaria mínima de 7.0.

Permite examen único: no.

### b) Evaluación del curso

Acreditación de los temas mediante los siguientes porcentajes:

Contenido del Curso

Tema 1	12%
Tema 2	22%
Tema 3	22%
Tema 4	22%
Tema 5	22%
Total	100%

## X. Bibliografía

1. Peter J. Bentley (ed), "Evolutionary Design by Computers", Morgan Kaufman, Academic Pr., ISBN: 1555860605X
2. Z. Michalewicz, D.B. Fogel (2004). How to Solve it: Modern Heuristics, 2nd Edition, Springer-Verlag
3. F. Glover, G. A. Kochenberger (Eds. of 1st Edition); M. Gendreau, J.-Y. Potvin (Eds. Of 2nd Edition) (2003, 2010) Handbook of Metaheuristics, Springer
4. V. J. Rayward-Smith, I. H. Osman, C. R. Reeves, G. D. Smith (Eds.) (1996). Modern Heuristic Search Methods, Wiley

#### **X. Perfil deseable del docente**

Doctorado en Ciencias en Computación, Doctorado en Ciencias en Ingeniería, Doctorado en Tecnología o equivalente.

#### **XI. Institucionalización**

Responsable del Departamento:

Coordinador/a del Programa:

Fecha de elaboración: Febrero 2018

Elaboró: Dr. Rogelio Florencia Juárez, Dr. Carlos Alberto Ochoa Ortiz, Dr. Gilberto Rivera Zárate, Dra. Julia Patricia Sánchez Solís

Fecha de rediseño:

Rediseño: