|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NOMBRE DE LA ENTIDAD:** |  | Campus Guanajuato, División de Ciencias Naturales y Exactas |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:** |  | Licenciatura en Matemáticas |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:** |  | Optimización Estocástica |  | **CLAVE:** |  | NELI06094 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FECHA DE APROBACIÓN:** |  |  |  | **FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** |  |  |  | **ELABORÓ:**  |  | **Arturo Hernández Aguirre y Carlos Segura González** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **HORAS DE TRABAJO****DEL ESTUDIANTE CON EL PROFR.:** |  | 72 |  | **HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE:** |  | 78 |  | **CRÉDITOS:** |  | 6 |
| **HORAS SEMANA/SEMESTRE** |  | **4** |  | **HORAS TOTALES DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE:** |  | 150 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PRERREQUISITOS NORMATIVOS:** |  | Ninguno |  | **PRERREQUISITOS RECOMENDABLES:** |  | Ninguno |

|  |
| --- |
| **CARACTERIZACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE** |
| **POR EL TIPO DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:** | **DISCIPLINARIA** | X | **FORMATIVA** |  | **METODOLÓGICA** |  |  |
| **POR SU UBICACIÓN EN LAS ÁREAS DE ORGANIZACIÓN CURRICULAR:** | ÁREA GENERAL |  | **ÁREA BÁSICA COMÚN** |  | **ÁREA DISCIPLINAR** | **X** | **ÁREA DE PROFUNDIZACIÓN** |  | **ÁREA COMPLEMENTARIA** |  |
| ÁREA NUCLEAR |  | **ÁREA DE INVESTIGACIÓN** |  | **ÁREA PROFESIONAL** |  |  |  |  |  |
| **POR LA MODALIDAD DE ABORDAR EL****CONOCIMIENTO:** | **CURSO** | X | **TALLER** |  | **LABORATORIO** |  | **SEMINARIO** |  |
| **POR EL CARÁCTER DE LA UDA:** | **OBLIGATORIA** |  | **RECURSA-BLE** |  | **OPTATIVA** | X | **SELECTIVA** |  | **ACREDITABLE** |  |

|  |
| --- |
| **PERFIL DEL DOCENTE:** |
| Para la impartición de esta unidad de aprendizaje se sugiere la participación de un doctor en Matemáticas, Ciencias de la Computación o áreas afines. |
| **CONTRIBUCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE AL PERFIL DE EGRESO DEL PROGRAMA EDUCATIVO:** |
| La Unidad de Aprendizaje incide de manera directa en la formación de las competencias genéricas institucionales siguientes:CG1. Planifica su proyecto educativo y de vida de manera autónoma bajo los principios de libertad, respeto, responsabilidad social y justicia para contribuir como agente de cambio al desarrollo de su entorno.CG2. Se comunica de manera oral y escrita en español y en una lengua extranjera para ampliar sus redes académicas, sociales y profesionales que le permitan adquirir una perspectiva internacional.CG3. Maneja ética y responsablemente las tecnologías de la información para agilizar sus procesos académicos y profesionales de intercomunicación. Contribuye a las competencias específicas siguientes: CE2. Analiza, construye y desarrolla argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones para la resolución de problemas.CE3. Domina los conceptos elementales de la matemática clásica y su evolución histórica como parte fundamental de su desarrollo profesional.CE4. Conoce y aplica los conceptos elementales de la matemática moderna en diversas áreas del conocimiento CE6. Desarrolla disciplina de trabajo y capacidad de colaboración dentro de las matemáticas, así como con profesionales de otras áreas. CE7. Selecciona y conoce la herramienta matemática y/o computacional para resolver problemas en diferentes áreas del conocimiento.CE8. Explora temas avanzados de la matemática bajo la orientación de especialistas abriendo la opción de continuar con estudios de posgrado. |
| **CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS:** |
| La importancia de esta Unidad de Aprendizaje reside en que permite al estudiante profundizar en temas avanzados de Optimización Estocástica para aplicarlos en la resolución de problemas de distintas áreas de las matemáticas. Esta Unidad de Aprendizaje forma parte del área disciplinar porque aporta elementos importantes para el ejercicio de la profesión.Al ser Unidades de Aprendizaje optativas, con ayuda del tutor, el alumno puede elegir el momento apropiado para cursarlas. Se relaciona con las materias del grupo de Computación. |
| **COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:** |
| Explora temas avanzados de Computación bajo la orientación de especialistas, para profundizar sus conocimientos en el área. |

|  |
| --- |
| **CONTENIDOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:** |
| 1. Metaheurísticas.
	1. Introducción.
		1. Algoritmos exactos.
		2. Algoritmos aproximados.
		3. Heurísticas.
		4. Metaheurísticas.
		5. Clasificaciones de metaheurísticas.
		6. Evaluación de rendimiento.
		7. Exactos vs. aproximados.
		8. Tiempos vs. evaluaciones.
		9. Distribuciones del tiempo de búsqueda.
		10. Test estadísticos.
		11. Aplicaciones.
	2. Metaheurísticas de trayectoria.
		1. Búsquedas locales básicas.
		2. Métodos tradicionales.
		3. Inconvenientes.
		4. Enfriamiento simulado.
		5. Búsqueda tabú.
		6. Búsqueda en entorno variable.
		7. Métodos basados en trayectorias múltiples.
2. Computación evolutiva.
	1. Algoritmos evolutivos.
		1. Historia.
		2. Algoritmos genéticos.
		3. Programación evolutiva.
		4. Estrategias evolutivas.
		5. Relación con otras metaheurísticas poblacionales.
	2. Operadores en algoritmos evolutivos.
		1. Selección de padres.
		2. Mutación.
		3. Cruce.
		4. Reemplazamiento.
		5. Esquemas de control y afinamiento de parámetros.
	3. Diversidad y algoritmos de nicho.
		1. Exploración e intensificación.
		2. Gestión de la diversidad.
		3. Optimización multi-modal.
	4. Algoritmos de estimación de distribuciones.
		1. Principios fundamentales.
		2. Inicio: Population-Based Incremental Learming (PBIL) y Boltzmann estimation distribution algorithm.
		3. Discretos: Bivariate Marginal Distribution Algorithm (BMDA) dependence trees de Chow-Liu.
		4. Continuos: Estimation of Multivariate Normal distribution Algorithm (EMNA).
	5. Evolución diferencial.
		1. Conceptos básicos.
		2. Estrategias de generación de hijos.
		3. Esquemas adaptativos.
	6. Otros conceptos.
		1. Algoritmos meméticos.
		2. Algoritmos evolutivos multi-objetivo.
		3. Algoritmos evolutivos paralelos.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:** | **RECURSOS MATERIALES Y DIDÁCTICOS:** |  |
| 1. Aprendizaje basado en exposición.
2. Aprendizaje basado en problemas.
3. Discusión grupal.
4. Investigación documental y en línea.
5. Otras sugeridas por el Profesor
 | 1. Pizarrón y gis.
2. Proyector y equipo de audio.
3. Computadora con acceso a internet.
4. Otros sugeridos por el Profesor
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PRODUCTOS O EVIDENCIAS DEL APRENDIZAJE:** | **SISTEMA DE EVALUACIÓN: (Sugerido)** |  |
| 1. Tareas.
2. Exámenes.
3. Proyectos.
 | 1. Exámenes
2. Tareas
3. Proyectos

TOTAL 100% |

|  |
| --- |
| **FUENTES DE INFORMACIÓN** |
| **BIBLIOGRÁFICAS\*:** | **OTRAS:** |
| 1. El-Ghazali Talbi. Metaheuristics: From Design to Implementation. Wiley, 2009.
2. J. Dréo, A. Pétrowski, P. Siarry, E. Taillard. Metaheuristics for Hard Optimization.
3. F. Glover, G. A. Kochenberger. Handbook of Metaheuristics. Kluwer Academic Publishers, 2003.
4. Michel Gendreau, Jean-Yves Potvin. Handbook of Metaheuristics. Springer, 2010.
5. S. Luke. Essential of Metaheuristics. 2013.
6. B. Melián, J.A. Moreno Pérez, J.M. Moreno Vega. Metaheurísticas: un visión global. Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial 19 pp. 7-28, 2003.
7. A. E. Eiben, J. E. Smith. Introduction to Evolutionary Computing. Springer, 2003.
8. M. Ĉrepinsêk, S. Liu, M. Mernik. Exploration and Exploitation in Evolutionary Algorithms: A Survey. ACM Computing Surveys, Vol. 45 (3), 2013.
9. T. Bäck. Evolutionary Algorithms in Theory and Practice: Evolution Strategies, Evolutionary Programming, Genetic Algorithms. Oxford University Press, 1996.
10. M. Mitchell. An Introduction to Genetic Algorithms, MIT Press, 1999.
11. Z. Michalewicz, Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs. Springer, 1996.
12. F. J. Lobo, C. F. Lima, Z. Michalewicz. Parameter Setting in Evolutionary Algorithms. Springer, 2007.
13. Z. Michalewicz, D. Fogel. How to Solve It: Modern Heuristics. Springer, 2000.
14. P. Larrañaga, J. A. Lozano. Estimation of Distribution Algorithms, Springer, 2002.
15. K. Price, R. Storn, J. Lampinen. Differential Evolution: A Practical Approach to Global Optimization. Springer, 2005.
16. E. Alba. Parallel Metaheuristics: A New Class of Algorithms. Wiley, 2005.
17. C. Coello, G. B. Lamont, D. Van Veldhuizen. Evolutionary Algorithms for Solving Multi-Objective Problems. Springer, 2007.
18. F. Neri, C. Cotta, P. Moscato. Handbook of Memetic Algorithms. Springer, 2012.
 |  |

\*Citar con formato APA