|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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 |  | **CLAVE:** |  | NELI06093 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FECHA DE APROBACIÓN:** |  |  |  | **FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** |  |  |  | **ELABORÓ:**  |  | **Oscar Susano Dalmau Cedeño** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 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. Introducción a la Materia.
2. Introducción a Python.
	1. Fundamentos de Pyton.
		1. Introducción.
		2. Tipos de datos y operaciones.
		3. Estructuras de control y sintaxis.
		4. Funciones.
		5. Modulos.
	2. Cómputo científico con Python.
		1. Módulos Numpy, Scipy y Matplotlib.
		2. Arreglos.
		3. Matrices.
		4. Operaciones elementales de álgebra lineal.
		5. Matplotlib.
		6. Descripción del paquete scipy.
3. Fundamentos de la Optimización sin restricciones.
	1. Introducción.
		1. Notación.
		2. Gradientes y derivadas direccionales.
		3. Formulación Matemática. Ejemplos.
	2. Condiciones de optimalidad. Condiciones necesarias y suficientes de primer orden.
	3. Condiciones de optimalidad. Condiciones necesarias y suficientes de segundo orden.
	4. Convexidad.
4. Metodo de Gradientes.
	1. Métodos de búsqueda en Línea. Gradiente Descencente.
	2. Analisis del Metodo de Gradiente. Descenso coordenado.
	3. Selección del tamaño de Paso: Condiciones de Wolfe y condiciones de Goldstein.
	4. Suficiente descenso y Selección del tamaño de Paso Backtracking.
5. Método de Newton.
	1. Analisis del Metodo de Newton.
	2. Métodos de Newton con modificación del Hessiano.
	3. Levenberg-Marquardt.
	4. Método de Newton para minimos cuadrados no lineales.
6. Método de las Direcciones Conjugadas.
	1. Introducción. Método de las direcciones conjugadas.
	2. Algoritmo de Gradiente Conjugado.
	3. Gradiente Conjugado para problemas no cuadraticos.
7. Métodos Cuasi-Newton.
	1. Introducción. Aproximando la inversa del Hessiano.
	2. Algoritmo DFP.
	3. Algoritmo BFGS.
	4. Limited Memory BFGS.
8. Programación Lineal (PL).
	1. Introducción a la PL. Problemas de transporte y asignación.
	2. Método Simplex.
	3. Teoría del Método Simplex.
	4. Dualidad y análisis de sensibilidad.
9. Algoritmos en Grafos: Conceptos Básicos.
	1. Árbol recubridor mínimo (Minimum Spanning tree): Algoritmo Prim y Algoritmo Kruskal. Camino más corto y Arboles: Algoritmo de Dijkstra, Algoritmo de Bellman - Ford, Algoritmo de Johnson.
	2. Flujo en Redes: Algoritmo de Ford Fulkerson.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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. Introducción a la Investigación de Operaciones. Novena Edición. Frederick S. Hillier y Gerald J. Lieberman. Mc Graw Hill, 2010.
2. Investigación de Operaciones: Aplicaciones y Algoritmos. Cuarta Edición. Wayne L Winston. CENGAGE Learning, 2005.
3. Numerical Optimization. Second Edition. Jorge Nocedal y Stephen J. Wright. Springer, 2006.
 |  |

\*Citar con formato APA