

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas.							
Plan de estudios: Licenciatura en Física y Matemáticas							
Unidad de aprendizaje: Optimización				Ciclo de formación: Profesional y Especializado Eje general de formación: Generación y aplicación del conocimiento Semestre: 6° al 9°			
Elaborada por: Dra. Larissa Sbitneva				Fecha de elaboración: Marzo, 2021			
Clave:	Horas teóricas	Horas prácticas:	Horas totales	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad:
	3	2	5	8	Optativa	Teórica-Práctica	Escolarizada
Programa Educativo en el que se imparte: Licenciatura en Física y Matemáticas del Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas.							

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: Se trata de una UA cuyos inicios se enfocan en el cálculo diferencial, pero son muy importantes para que la y el estudiante entienda el concepto de optimización. El método de Newton es más importante que el de gradientes conjugados por su relación con el algoritmo de Karmarkar para programación lineal y de puntos interiores en general. La clase de optimización global es importante para hacer énfasis de que en la mayoría de los casos reales se obtendrán óptimos locales.
Propósito: Distinga y maneje el método de Newton y el de gradientes conjugados, al finalizar la unidad de aprendizaje, a través de su relación con el algoritmo de Karmarkar, herramientas fundamentales de la programación lineal, de puntos interiores en general, con el fin de obtener óptimos locales y resolver problemas prácticos con trabajo colaborativo.
Competencias que contribuyen al perfil de egreso.
Competencias genéricas:
CG2. Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo. CG3. Capacidad crítica y autocrítica. CG4. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. CG11. Habilidades para buscar, procesar y analizar información. CG12. Habilidad para el trabajo en forma colaborativa. CG16. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
Competencias específicas:
CE 2. Formula problemas en lenguaje matemático y contribuye a la construcción de modelos matemáticos, mediante la aplicación de teorías, fórmulas y principios matemáticos, con el fin de facilitar su análisis y solución en los sectores públicos, privados o sociales con rigor metódico, precisión y certeza.
CE 3. Utiliza y diseña programas o sistemas de computación mediante el uso de equipo especializado, para el procesamiento de información, cálculo numérico y simulación de procesos que permitan dar soluciones innovadoras a problemas planteados con objetividad y responsabilidad.

CE 5. Posee conocimientos, habilidades, valores y actitudes requeridos en investigación inter y multidisciplinaria de las ciencias básicas y aplicadas, mediante el análisis, intercambio y producción de información entre grupos académicos de diferentes campos disciplinares que involucren a la física y la matemática, para contribuir científicamente en equipos de investigación con un sentido de trabajo colaborativo y profesional.

CE 7. Comunica asertivamente conceptos, objetivos, métodos y resultados del lenguaje científico, mediante la comunicación oral y escrita, para presentar propuestas y proyectos de manera eficaz, funcional y aplicable.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
I. Maximización de funciones de una variable usando la derivada.	1.1 Concepto de mínimos y máximos locales y globales. 1.2 Solución del problema de la cajita derivando y mostrando en la gráfica qué pasa con la derivada. 1.3 Introducir el concepto de función cóncava (convexa). Observar cómo una función puede tener partes convexas y otras cóncavas
II. Maximización de funciones de dos variables derivando.	2.1 Aplicación de un problema concreto para resolverlo y analizarlo. 2.2 Aplicación del problema de ajuste de una recta a un conjunto de puntos usando mínimos cuadrados. 2.3 Introducir el concepto de curvas de nivel y de gradiente y observar qué relación hay entre ellos. Introducir el concepto de conjunto convexo.
III. Maximización de funciones de dos variables con restricciones de igualdad usando multiplicadores de Lagrange.	3.1 Problemas de reflexión y refracción de la luz; problemas de maximización de utilidad sujeta a una restricción de presupuesto lineal. 3.2 El problema de eigenvalores de una matriz positiva definida aplicable de esta manera.
IV. Maximización de una función de varias variables sin restricciones usando el método del gradiente y el método de Newton.	4.1 Propiedades de robustez y convergencia de los métodos sin demostración. 4.2 El método de gradientes conjugados.
V. Programación convexa.	5.1 Minimización de una función convexa sobre un conjunto convexo. 5.2 Condiciones de Kuhn-Tucker. 5.3 El ejemplo de encontrar la distancia de un punto al conjunto de puntos encerrados por una elipse. 5.4 Ilustrar geoméricamente con curvas de nivel y con gradientes. 5.5 El método de Newton con barrera.
VI. Optimización global.	6.1 Mostrar que si el problema no es convexo es muy difícil encontrar el óptimo global porque no se tiene condiciones de optimalidad. 6.2 Se puede mencionar que los métodos vistos anteriormente son útiles para encontrar óptimos locales
VII. El problema de programación lineal como caso especial del problema de programación convexa.	7.1 Problema dual, comparación de las condiciones de optimalidad de programación lineal con las condiciones de Kuhn-Tucker. 7.2 Método simplex.

VIII. Otros métodos de programación lineal.	8.1 Idea de los métodos de puntos interiores comparando con el método de Newton con barrera.
---	--

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Nemotecnia	()
Estudios de caso	(x)	Análisis de textos	(x)
Trabajo colaborativo	(x)	Seminarios	()
Plenaria	()	Debate	()
Ensayo	()	Taller	(x)
Mapas conceptuales	()	Ponencia científica	()
Diseño de proyectos	()	Elaboración de síntesis	()
Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	()	Reporte de lectura	()
Trípticos	()	Exposición oral	(x)
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del profesorado	(x)	Experimentación (prácticas)	()
Debate o Panel	()	Trabajos de investigación documental	()
Lectura comentada	(x)	Anteproyectos de investigación	(x)
Seminario de investigación	()	Discusión guiada	(x)
Estudio de Casos	(x)	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	()
Foro	()	Actividad focal	()
Demostraciones	()	Analogías	()
Ejercicios prácticos (series de problemas)	(x)	Método de proyectos	()
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	()	Actividades generadoras de información previa	()
Organizadores previos	()	Exploración de la web	()
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	()	Enunciado de objetivo o intenciones	()

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios sugeridos	Porcentaje
<ul style="list-style-type: none"> • Exámenes parciales • Participación en clase • Tareas 	<p>60%</p> <p>20%</p> <p>20%</p>
Nota: Algunos de los instrumentos de evaluación que se pueden considerar son: Rúbricas, escalas de cotejo, escala estimativa, entre otros.	
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Preferentemente con nivel Doctorado en Física, Matemáticas o área afín a la disciplina de la unidad de aprendizaje, que asegure un dominio integral de los saberes en su campo, es deseable que cuente con experiencia docente y en la generación y aplicación del conocimiento como ejercicio de su profesión.

REFERENCIAS

Básicas:

- Arizmendi, H., Carrillo, A. y Lara, M. (1987). *Cálculo. Primer Curso*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Bartle, R. G. y Sherbert D. R. (2000). *Introduction to Real Analysis*. 3a. edición. Ed. John Wiley & Sons. Estados Unidos.
- Spivak, M. (1988). *Calculus*. 2a. edición. Ed. Reverté

Complementarias:

- Courant, R. y John, F. (1990). *Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático, vol. I*. 8a. edición. Ed. Limusa. México.
- Swokowsky, E. W. (1979). *Cálculo con Geometría Analítica*. 2a edición. Ed. Prindle-Weber-Smith.