

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: Modelación matemática				Ciclo de formación: Especializado Eje general de formación: Teórico-técnica Área de conocimiento: Matemáticas avanzada Semestre: 8°			
Elaborada por: Dr. Daniel Rivera, Dra. Mesuma Atakishiyeva				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:
OPP37CE050010	5	0	5	10	Optativa	Teórica	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: El constante desarrollo de nuevas y más sofisticadas tecnologías, en particular, el muy rápido progreso de la tecnología de software y hardware, ha contribuido a un claro cambio en cómo las matemáticas deben ser estudiadas y enseñadas hoy en día, y en cómo las viejas y las nuevas las teorías matemáticas pueden ahora ser aplicadas efectiva y eficientemente a la solución de los problemas actuales del mundo real.
Propósito: Analice y compare problemas del mundo real ("industrial"), mediante herramientas matemáticas la descripción del movimiento de una partícula en cierto fluido o materia, la clasificación de todas las páginas web en términos de importancia así como la descripción de problemas en términos matemáticos (un proceso llamado modelado matemático), llegando a un modelo matemático, al finalizar la unidad de aprendizaje, a través un conjunto de ecuaciones diferenciales o un problema de valores y vectores propios y usando distintas herramientas matemáticas, con la finalidad de solucionar o resolver problemas matemáticos y de ser necesario, modificar y repetir el proceso para obtener una solución final con creatividad y trabajo colaborativo.
Competencias que contribuyen al perfil de egreso.
Competencias genéricas:
CG4. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. CG8. Capacidad creativa. CG11. Habilidades para buscar, procesar y analizar información. CG12. Habilidad para el trabajo en forma colaborativa. CG24. Capacidad de trabajo en equipo.
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. Ranking de páginas web.	1.1 El método de la potencia 1.2 Matrices estocásticas, irreducibles y primitivas 1.3 El algoritmo PageRank de Google, el vector de personalización, velocidad de convergencia. 1.4 Método de potencia y reordenación. Alternativas al Método de Potencia. 1.5 Formulación del sistema lineal, Agregación/desagregación iterativa (IAD)
II. Factorización de matrices.	2.1 Descomposición en valores singulares (SVD). El caso complejo, aproximaciones de bajo rango, SVD y norma espectral, factorización de Schur, el caso complejo. 2.2 Factorización de Schur y subespacios invariantes. Intercambio de auto-bloques, diagonalización de bloques, recuperación de información, coincidencia de la consulta, coincidencia de consultas de bajo rango, comparación de plazos.
III. Compresión de imágenes.	3.1 La compresión con la transformación de coseno discreto. Transformación de coseno discreto en una dimensión, transformación de coseno discreto en dos dimensiones, la compresión de la imagen y el sistema visual humano, funciones básicas e imágenes, filtro paso bajo, cuantificación, compresión de imágenes en color. 3.2 Codificación de Huffman. Codificación Huffman y Jpeg. 3.3 Compresión con SVD. Compresión de imágenes en escala de grises, compresión de imágenes en color.
IV. Ecuaciones diferenciales ordinarias.	4.1 Ecuaciones diferenciales unidimensionales. Un modelo de población simple, emigración, emigración con variación de tiempo, competencia, sistemas de primavera, ecuaciones no amortiguadas, ecuaciones amortiguadas, circuitos RLC.
V. Sistemas dinámicos.	5.1 Sistemas dinámicos lineales. Dinámica en dos dimensiones, análisis de trazas determinantes, subespacios estables, inestables y centrales 5.2 Sistemas dinámicos no lineales. Linealización alrededor de un punto de equilibrio, linealización alrededor de una órbita periódica, conexión de órbitas, Caos y Bifurcaciones.

	5.3 Modelos de depredador-presa con cosecha. Límites de las soluciones, análisis del punto de equilibrio, bifurcaciones, órbitas de conexión.
VI. Modelos matemáticos.	<p>6.1 Optimización de un sistema de gestión de desechos. Antecedentes y descripción del sistema, desarrollo del modelo matemático, construcción de la función objetiva, construcción de las restricciones, experimentos numéricos.</p> <p>6.2 Problema de agrupación en redes. Antecedentes, el enfoque N-mediano, el enfoque probabilístico, Experimentos numéricos.</p> <p>6.3 Leishmaniosis cutánea americana. Antecedentes, desarrollo del modelo matemático, equilibrios y órbitas periódicas, propiedades de estabilidad, cálculos numéricos.</p> <p>6.4 Interacciones de población variable. Formulación del modelo, estabilidad local de los equilibrios, bifurcaciones.</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Nemotecnia	()
Estudios de caso	(x)	Análisis de textos	()
Trabajo colaborativo	()	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	()
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	(x)
Lectura comentada	(x)	Anteproyectos de investigación	()
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).	(x)	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	()

Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios sugeridos	Porcentaje
<ul style="list-style-type: none">Exámenes parciales	30%
<ul style="list-style-type: none">Examen final	30%
<ul style="list-style-type: none">Participación en clase	10%
<ul style="list-style-type: none">Tareas	30%
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:

- Rebaza, J. (2012). A First Course in Applied Mathematics. Jhon Wiley & Sons.
- D.R. Shier, K.T. Wallenius. (1999). Applied Mathematical Modeling a Multidiplinary Approach. Chapman and Hall.

Complementarias:

- Caldwell, J. and Ng, Douglas K.S. (2004). Mathematical Modelling Case studies and Projects. Academic Publishers.