

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: Cálculo diferencial en varias variables				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: Teórico-técnica Área de conocimiento: Análisis Semestre: 3°			
Elaborada por: Dr. Rogelio Valdez Delgado				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:
CV11CB050010	5	0	5	10	Obligatoria	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: Con la finalidad de desarrollar la teoría en varias variables, en esta UA se observan y analizan algunos preliminares con algunas de las peculiaridades de la geometría del espacio euclidiano multidimensional, así como las correspondientes nociones de funciones que se utilizarán. A partir de estos preliminares, se explora la teoría que corresponde al cálculo diferencial, ahora en el ambiente de varias variables: límites, continuidad, diferenciabilidad.
Propósito: Desarrolle técnicas asociadas a la geometría del espacio euclidiano multidimensional, al término de la unidad de aprendizaje, a través de los ejemplos concretos del plano bidimensional y el espacio tridimensional para identificar como genuinas las generalizaciones del caso de funciones de una variable a funciones de varias variables, los conceptos de límites y derivadas obteniendo las ideas y técnicas propias del caso y distinguiendo sus peculiaridades a fin de aplicarlas a problemas concretos con creatividad y autonomía.
Competencias que contribuyen al perfil de egreso.
Competencias genéricas:
CG1. Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma. CG4. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. CG8. Capacidad creativa. CG16. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. CG20. Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión. CG25. Habilidades interpersonales.
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 6. Utiliza los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes adquiridos de la actividad docente, mediante proyectos innovadores, empleando el análisis, la resolución de problemas y su aplicación en contextos determinados, a fin de promocionar del aprendizaje de la física y la matemática en distintos niveles educativos, con compromiso ético y responsabilidad social.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
I. Preliminares del cálculo de varias variables.	1.1 Vectores en el espacio y su interpretación geométrica. 1.2 Producto interior y producto cruz. 1.3 Interpretaciones geométricas. 1.4 El espacio euclidiano n -dimensional R^n , $n > 1$. 1.5 Sus propiedades como espacio vectorial. 1.6 Magnitudes y distancias en R^n .
II. Funciones de varias variables.	2.1 Conjuntos abiertos y cerrados de R^n . 2.2 Conjuntos compactos. 2.3 Conectividad. 2.4 Curvas en R^2 , R^3 y R^n : su representación gráfica y propiedades básicas. 2.5 Funciones de R^2 a R . 2.6 Operaciones y propiedades básicas. 2.7 Composición de funciones.
III. Límites y continuidad de funciones.	3.1 Definición del concepto de límite. 3.2 Teoremas sobre límites. 3.3 Continuidad y propiedades fundamentales de funciones continuas.
IV. Diferenciabilidad de funciones de variable vectorial.	4.1 Funciones diferenciables de R^2 a R . 4.2 Derivadas parciales y su interpretación geométrica. 4.3 Concepto de diferencial (como parte principal lineal de incremento). 4.4 Propiedades básicas. Plano tangente. Condiciones necesarias y suficientes de diferenciabilidad. 4.5 Gradiente y Jacobiano. 4.6 Propiedades y reglas de diferenciación. 4.7 Regla de la cadena. 4.8 Derivadas direccionales. 4.9 Derivadas parciales iteradas y de orden superior.
V. Diferenciabilidad de funciones con valores vectoriales.	5.1 Trayectorias y velocidad. 5.2 Longitud de arco. 5.3 Campos vectoriales. 5.4 Desarrollo de Taylor. 5.5 Teoremas fundamentales de funciones diferenciables. máximos y mínimos, locales y condicionales. 5.6 Multiplicadores de Lagrange. 5.7 Teorema de la función implícita. 5.8 Teorema de la función inversa.

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	(x)

Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	()	Reporte de lectura	()
Tripticos	()	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	()	Anteproyectos de investigación	(x)
Seminario de investigación	(x)	Discusión guiada	()
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	()
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 • Examen final • Participación en clase • Otra (especifique): Tareas 	<p>30%</p> <p>40%</p> <p>10%</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

Licenciatura, Maestría o 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, preferentemente con experiencia docente.

REFERENCIAS

Básicas:

- Thomas, G.B. (2016). Cálculo. Varias variables. 13 edición. Ed. Pearson Educación. México.
- Lang, S. (2012). Calculus of Several Variables. 3a edición. Ed. Springer. New York.
- Courant, R. & John, F. (2012). Introducción al cálculo y al análisis matemático, vol. 2. 1ª edición. Ed. Limusa. México.
- Apostol, T.M. (2008). Calculus, Volumen I. Ed. Reverté. México.
- Marsden, J. E. & Tromba, A. J. (2004). Cálculo vectorial. 5ª edición. Ed. Pearson Educación.
- Courant, R. (1988). Differential and Integral Calculus, Volumen 2. Ed. Wiley-Interscience. New York.

Complementarias:

- Buck, R.C. (2003). Advanced Calculus. Ed. Waveland Press.
- Spivak, M. (2003). Cálculo Infinitesimal (2a ed.). Ed Reverté. México.
- Stein, S. K. & Barcellos, A. (1992). Calculus and Analytic Geometry. Ed. McGraw Hill. New York.
- Fulks, W. (1991). Cálculo avanzado. Ed. Limusa. México.
- Spivak, M. (1989). Cálculo en Variedades. Ed. Reverté. México.
- Widder, D.V. (1989). Advanced Calculus. Ed. Dover. New York.