



PROGRAMA DE ESTUDIO Cálculo Vectorial I	Programa educativo:	Licenciatura en Actuaría
	Área de formación:	Sustantiva Profesional
	Horas teóricas:	3
	Horas prácticas:	3
	Total de horas:	6
	Total de créditos:	9
	Clave:	F1015
	Tipo:	Asignatura
Carácter de la asignatura:	Obligatoria	
Programa elaborado por:	Dr. Justino Alavez Ramírez Dr. Aroldo Pérez Pérez L.M. José Edilberto Rodríguez Cervera	
Fecha de elaboración:	Agosto de 2004	
Fecha de última actualización:	Julio de 2010	

Seriación explícita:	Si
Asignatura antecedente:	
Asignatura subsecuente:	Cálculo Vectorial II

Seriación implícita:	Sí
Conocimientos previos:	Álgebra matricial. Geometría analítica en el plano. Diferenciación de funciones de una variable.

**Presentación**

La teoría de diferenciación en varias variables es de utilidad en la elaboración de modelos en diferentes áreas del conocimiento como: Actuaría, Física, Química, Ingeniería, Biología, Economía, entre otras. Como tales ejemplos podemos citar: El método de máxima verosimilitud en la estadística, las ecuaciones de Maxwell en teoría electromagnética, las ecuaciones de Navier-Stokes en mecánica de fluidos, la ley de los gases ideales en termodinámica, etc. En diversos problemas industriales y en economía, es de gran importancia optimizar una función que modela el problema bajo estudio; para este fin, un prerrequisito indispensable es la teoría de máximos y mínimos.

Objetivo General

Comprender y aplicar las técnicas del cálculo diferencial en varias variables.

Competencias que se desarrollaran en esta asignatura

Conocimiento de las propiedades topológicas del espacio euclidiano \mathbb{R}^n .
Conocimiento de los conceptos de límite, continuidad y derivada de funciones de \mathbb{R}^n en \mathbb{R}^m .
Conocimiento de los teoremas de la función implícita y de la función inversa.
Habilidad para analizar y dibujar superficies cuadráticas en el espacio euclidiano de tres dimensiones.
Habilidad para determinar el límite y la derivada de funciones de \mathbb{R}^n en \mathbb{R}^m .
Habilidad para calcular máximos y mínimos locales y extremos restringidos de funciones reales de variable vectorial.
Habilidad para aplicar la regla de la cadena, divergencia, rotacional y el Laplaciano.
Actitud positiva, innovadora y emprendedora en cada una de las actividades que se desarrollan en el curso tanto en lo individual como en grupo.
Responsabilidad y honestidad en el desarrollo y reporte de las actividades que se realizan en el curso.

Competencias del perfil de egreso que apoya esta asignatura

Capacidad para expresarse correctamente utilizando el lenguaje de la matemática.
Capacidad para formular problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución, así como interpretar las soluciones en sus contextos originales y tomar decisiones.
Capacidad para brindar asesoría en matemáticas y su aplicación, a profesionales de otras áreas.
Disciplina y hábitos de estudio que le permitan superarse constantemente para afrontar nuevos retos.



Espíritu de innovación y actitud crítica en la búsqueda de mejores soluciones.
 Actitud positiva para colaborar en equipos interdisciplinarios.
 Honestidad, compromiso, responsabilidad y ética profesional.

Escenario de aprendizaje
 Salón de clases, biblioteca y seminarios.

Perfil sugerido del docente
 Licenciado en Matemáticas, preferentemente con Posgrado en Matemáticas.

Contenido Temático

Unidad No.	1	Topología de R^n
Objetivo particular:	Conocer el espacio R^n , sus operaciones, subconjuntos especiales, propiedades topológicas y criterios de convergencia de sucesiones.	
Horas estimadas:	27	

Temas	Resultados del aprendizaje	Sugerencias didácticas	Estrategias y criterios de evaluación
1.1. Espacio cartesiano real n-dimensional. 1.2. Producto interno, norma y desigualdad de Cauchy - Schwarz. 1.3. Producto cruz. 1.4. Rectas, planos y superficies cuádricas.	1. Uso correcto del producto interno, normas y la desigualdad de Cauchy-Schwarz. 2. Uso correcto del producto cruz. 3. Capacidad para identificar la ecuación de una recta y	1. Exposición de los temas por el profesor. 2. Presentación de ejemplos de cada uno de los conceptos. 3. Trabajar con grupos pequeños en la solución de ejercicios y problemas	1. Exámenes parciales escritos. 2. Preguntas orales. 3. Participación en clase. 4. Exposición por parte de los alumnos de las soluciones a los ejercicios propuestos.



<p>1.5. Conjuntos abiertos, cerrados, punto interior, punto exterior y punto frontera, cerradura y punto de acumulación.</p> <p>1.6. Conjuntos compactos, teorema de Heine - Borel y el teorema de intersección de Cantor.</p> <p>1.7. Conjuntos conexos.</p> <p>1.8. Sucesiones, teorema de convergencia monótona, teorema de Bolzano-Weierstrass, sucesiones de Cauchy y criterio de Cauchy.</p>	<p>de un plano.</p> <p>4. Capacidad para dibujar con ayuda de un software superficies cuádricas en 3 dimensiones.</p> <p>5. Habilidad para distinguir si un conjunto es abierto, cerrado, compacto o conexo.</p> <p>6. Capacidad para determinar el interior, la cerradura, puntos de acumulación y la frontera de un conjunto.</p> <p>7. Capacidad para aplicar los criterios de convergencia de una sucesión.</p>	<p>que involucren los conceptos y resultados de los temas estudiados, haciendo énfasis en el planteamiento y en las estrategias de solución a los mismos.</p> <p>4. Asignación de tareas a los alumnos para reforzar los conocimientos y habilidades.</p>	
--	---	---	--

Unidad No.	2	Funciones Reales de Variable Vectorial
Objetivo particular:	Comprender los conceptos de límite, continuidad y derivada, así como desarrollar habilidad para calcular máximos y mínimos locales y extremos restringidos de funciones reales de variable vectorial.	
Horas estimadas:	37	



Temas	Resultados del aprendizaje	Sugerencias didácticas	Estrategias y criterios de evaluación
2.1. Límite y continuidad. 2.2. La derivada en \mathbf{R}^n . 2.3. Propiedades de la derivada y regla de la cadena. 2.4. Derivadas direccionales y gradiente. 2.5. Derivadas parciales iteradas. 2.6. Diferenciabilidad y continuidad. 2.7. Teorema de Taylor. 2.8. Extremos de funciones con valores reales. 2.9. Criterio de la segunda derivada. 2.10. Extremos restringidos y multiplicadores de Lagrange. 2.11. Aplicaciones a la mecánica, geometría y economía, entre otras.	1. Comprender los conceptos de límite, continuidad y derivada de una función en un punto. 2. Capacidad para demostrar que una función es continua en un punto. 3. Habilidad para determinar límites, derivadas direccionales y el gradiente de una función. 4. Capacidad para determinar máximos y mínimos locales de una función. 5. Capacidad para aplicar los multiplicadores de Lagrange para encontrar extremos restringidos de una función. 6. Capacidad para resolver problemas relacionados con la mecánica, geometría y economía, entre otros.	1. Exposición de los temas por el profesor. 2. Presentación de ejemplos de cada uno de los conceptos. 3. Trabajar con grupos pequeños en la solución de ejercicios y problemas que involucren los conceptos y resultados de los temas estudiados, haciendo énfasis en el planteamiento y en las estrategias de solución a los mismos. 4. Asignación de tareas a los alumnos para reforzar los conocimientos y habilidades.	1. Exámenes parciales escritos. 2. Preguntas orales. 3. Participación en clase. 4. Exposición por parte de los alumnos de las soluciones a los ejercicios propuestos.



Unidad No.	3	Funciones Vectoriales de Variable Escalar y Vectorial
Objetivo particular:	Comprender los conceptos de límite, continuidad y derivada de funciones vectoriales de variable escalar y vectorial, manejar la regla de la cadena, conocer los teoremas de la función implícita y de la función inversa; así como comprender la importancia que tiene la divergencia, rotacional y el Laplaciano, en la interpretación de fenómenos mecánicos, electromecánicos y de dinámica de fluidos, entre otros.	
Horas estimadas:	32	

Temas	Resultados del aprendizaje	Sugerencias didácticas	Estrategias y criterios de evaluación
3.1. Límite y continuidad de funciones vectoriales. 3.2. Derivadas y diferenciales de funciones vectoriales. 3.3. Regla de la cadena. 3.4. Trayectoria y velocidad. 3.5. Longitud de arco. 3.6. Cinemática de una partícula. 3.7. Ecuación vectorial de una superficie. 3.8. Transformaciones invertibles. 3.9. Teorema de la función implícita, y de la función inversa.	1. Comprender los conceptos de límite, continuidad, derivada y diferencial para funciones vectoriales. 2. Habilidad para manejar las propiedades de la derivada y la regla de la cadena. 3. Capacidad para trazar trayectorias en 3 dimensiones, y para el cálculo de longitud de arco. 4. Capacidad para resolver problemas relacionados con la cinemática de una partícula. 5. Capacidad para analizar una superficie. 6. Comprender la importancia de los teoremas de la fun-	1. Exposición de los temas por el profesor. 2. Presentación de ejemplos de cada uno de los conceptos. 3. Trabajar con grupos pequeños en la solución de ejercicios y problemas que involucren los conceptos y resultados de los temas estudiados, haciendo énfasis en el planteamiento y en las estrategias de solución a los mismos. 4. Asignación de tareas a los alumnos para reforzar los conocimientos y	1. Exámenes parciales escritos. 2. Preguntas orales. 3. Participación en clase. 4. Exposición por parte de los alumnos de las soluciones a los ejercicios propuestos.



<p>3.10. Divergencia, rotacional y Laplaciano.</p> <p>3.11. Propiedades e interpretación física de la divergencia.</p> <p>3.12. Propiedades e interpretación física del rotacional.</p> <p>3.13. Coordenadas polares, esféricas y cilíndricas.</p>	<p>ción implícita, y de la función inversa.</p> <p>7. Comprender la importancia que tienen los operadores: divergencia, rotacional y el Laplaciano; en la interpretación de fenómenos mecánicos, electromecánicos, y de dinámica de fluidos, entre otros.</p> <p>8. Comprender las ventajas que tiene usar coordenadas esféricas, cilíndricas y otros, para la formulación matemática de muchos fenómenos físicos.</p>	<p>habilidades.</p>	
--	--	---------------------	--

Bibliografía básica

1. Buck, R. C. (2003). Advanced calculus. 3th ed. Illinois: Waveland Press, Inc.
2. Estrada, O., García y Colomé, P., Monsivais, G. (1999). Cálculo vectorial y aplicaciones. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
3. Fitzpatrick, P. M. (2009). Advanced calculus. 2nd ed. USA: American Mathematical Society.
4. Marsden, J. E., Tromba, A. J. (2003). Vector Calculus. 5th ed. USA: W. H. Freeman.
5. Widder, D. V. (2009). Advanced Calculus. 2nd ed. USA: BN Publishing, Dover Publications.

Bibliografía complementaria

1. Apostol, T. M. (1969). Calculus, 2nd ed. Singapore: John Wiley & Sons, Inc.
2. Bartle, R. G. (1980). Introducción al análisis matemático. México: LIMUSA.
3. Dence, T. P., Dence, J. B. (2010). Advanced calculus: A transition to analysis. USA: Academic Press.



4. Larson, R., Edwards, B. (2010). Cálculo II de varias variables. México: McGraw-Hill.
5. Radulescu, T-L. T., Radulescu, V. D., Andreescu, T. (2009). Problems in real analysis: Advanced calculus on the real axis. New York: Springer.
5. Zill, D. (2011). Cálculo de varias variables. México: McGraw-Hill.