

Programa de curso.  
Profesor Gerardo Mora Alpízar

Tercer Ciclo de 2008.

Créditos: 4.

Requisito: MA-1002.

Correquisito: MA-1004.

Horas por semana: 12

### **1. Objetivos generales del curso.**

- (a) Complementar la formación en Geometría Analítica, Cálculo Diferencial e Integral Clásicos para varias variables haciendo mucho énfasis en las interpretaciones geométricas en  $\mathbb{R}^2$  y en  $\mathbb{R}^3$ .
- (b) Complementar la formación del Análisis Vectorial estudiando las integrales de línea, las integrales de superficie y los teoremas de Green, Stokes y Gauss.

### **2. Objetivos específicos del curso.**

- (a) Interpretar y manipular geoméricamente ecuaciones algebraicas, sistemas de ecuaciones algebraicas, ecuaciones vectoriales, intersecciones, proyecciones, etc.
- (b) Aplicar la regla de la cadena generalizada y su aplicación a las derivadas de funciones implícitas y a otros problemas.
- (c) Calcular con soltura los valores extremos de funciones de varias variables; así como los puntos de ensilladura. Saber clasificar los puntos críticos y su aplicación a problemas. Cálculo de extremos condicionados mediante el método de Multiplicadores de Lagrange.
- (d) Tener un buen conocimiento del significado de integral múltiple, de su cálculo ya sea directamente o mediante cambios de coordenadas y sus aplicaciones.
- (e) Saber calcular una integral de línea y sus aplicaciones. Saber el teorema de Green.
- (f) Saber calcular una integral de superficie y sus aplicaciones a los teoremas de Stokes y de Gauss.

### **3. Contenidos.**

#### **Capítulo 1: Superficies y funciones vectoriales de una variable real.**

- i. Repaso muy breve de: rectas y planos en el espacio, secciones cónicas, superficies cuadráticas, ecuación de segundo grado sin términos mixtos, traslación de ejes.
- ii. Cilindros y conos oblicuos, superficies de revolución obtenidas al girar una curva plana o alabeada alrededor de cualquier eje.
- iii. Conceptos de: función vectorial de una variable real y de ecuaciones paramétricas. Curvas en el espacio. Límites, continuidad, derivadas e integrales. Los vectores unitarios: Triedro intrínseco. Curvatura de una curva, radio de curvatura, círculo osculador, torsión. Componentes tangencial y normal de la aceleración.

## Capítulo 2: Derivación parcial y sus aplicaciones.

- i. Funciones de varias variables. (campos escalares en 2 y 3 variables).
- ii. Límites y continuidad. Derivadas parciales. Incrementos y diferenciales. Regla de la cadena.
- iii. Derivadas de funciones implícitamente definidas por una ecuación o por un sistema de ecuaciones.
- iv. Derivadas direccionales y el vector gradiente de un campo escalar, derivada direccional a lo largo de una curva.
- v. Máximos y mínimos de funciones de varias variables.
- vi. El criterio de la segunda derivada para funciones de dos variables.
- vii. Multiplicadores de Lagrange y problemas de máximos y mínimos con restricciones.
- viii. Diferenciales de segundo orden.
- ix. Determinación de la clase de puntos críticos por el método de la fórmula de Taylor o por el método de matrices.

## Capítulo 3: Integrales múltiples.

- i. Integrales dobles, sobre rectángulos y sobre regiones más generales.
- ii. Área y volumen mediante integración doble.
- iii. Cambio de variables en una integral doble. Coordenadas polares, elípticas y otras.
- iv. Aplicaciones de las integrales dobles (masa, momentos, centro de masa de una lámina plana)
- v. Integrales triples, cambio de variables en una integral triple. Coordenadas cilíndricas, esféricas, elipsoidales y otras.
- vi. Aplicaciones de las integrales triples (masa, momentos, centro de masa de una región sólida)

## Capítulo 4: Análisis vectorial.

- i. Campos vectoriales. Integrales de línea. Independencia de la trayectoria.
- ii. El teorema de Green.
- iii. Área de una superficie.
- iv. Integrales de superficie.
- v. Teorema de la divergencia (Gauss).
- vi. Teorema de Stokes.

## 4. Evaluación

Se realizarán tres exámenes parciales. Siendo  $NP_1$ ,  $NP_2$ ,  $NP_3$ , las notas respectivas del primero, segundo y tercer examen parcial, la nota de aprovechamiento  $NA$  es obtenida como sigue:

$$NA = \frac{1}{3}[NP_1 + NP_2 + NP_3]$$

El estudiante que deba hacer algún examen de reposición, debe justificar ante su profesor el motivo de su ausencia al examen ordinario de acuerdo a lo establecido en los reglamentos vigentes.

La calificación final del curso se notifica a la Oficina de Registro e Información, en la escala de cero a diez, en enteros y fracciones de media unidad, según Reglamento vigente.

Debe recordar que si  $NA \geq 6.75$ , el curso es aprobado. Si  $5.75 \leq NA < 6.75$ , se tiene derecho a un examen de ampliación, el cual se aprueba con una nota de superior o igual a 6.75. en tal caso, se reportará a la Oficina de Registro una calificación de 7.0. En caso contrario, el estudiante pierde el curso, y se reporta a registro la calificación correspondiente a  $NA$ .

## 5. Cronograma

FECHA	ACTIVIDADES
5 a 16 de enero:	Cap. 1 hasta Cap. 2(d).
19 de enero:	Primer parcial.
20 de enero a 3 de febrero:	Cap. 2(e) hasta Cap. 3.
5 de febrero:	Segundo parcial.
6 a 19 de febrero:	Cap. 4.
20 de febrero:	Tercer parcial.
25 de febreo:	Examen Ampliación.

## 6. Bibliografía

- (a) Edwards y Penney: *Cálculo y Geometría Analítica*. Editorial Prentice Hall. Cuarta edición, 1996. Libro de Texto.
- (b) Tom M. Apostol: *Calculus*. Volumen 2. Editorial Reverté. Segunda edición, 1978.
- (c) Ing. Manuel Calvo: *Cálculo III. MA-1003*. Ejercicios propuestos y ejercicios resueltos. Primera parte: Cálculo diferencial de varias variables. Segunda parte: Cálculo integral y vectorial de varias variables.
- (d) Prof. Osvaldo Acuña y Prof. Jorge Poltronieri: *Ejercicios de Cálculo III*. Cálculo Diferencial e Integral III.
- (e) Revisión Prof. B. Demidovich: *Problemas y ejercicios de análisis matemático*. Editorial Mir-Moscú. U.R.S.S.1977.
- (f) B.P. Demidovich: *5000 problemas de análisis matemático*. Editorial Paraninfo S.A. Madrid 1985 Tercera edición.

## 7. Observación:

Se atenderán consultas los martes, de 1:00 P.M. a 3:50 P.M. y los viernes, de 2:00 P.M. a 3:50 P.M.

Teléfono oficina: 2437-9896.

Correos Electrónicos: gerardo.moraalpizar@ucr.ac.cr; gmoraa54@yahoo.es.