

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
Escuela de Matemática  
2060 San José, Costa Rica  
www.emate.ucr.ac.cr

**Carta al Estudiante**  
**MA-1003 Cálculo Diferencial e Integral III.**  
**Sede de Occidente**  
**II Ciclo, 2010**

Créditos: 4  
Requisito: MA-1002  
Correquisito: MA-1004  
Horas por semana: 5  
Prof: Mario Álvarez Guadamúz

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

- 1.1** Complementar la formación en Geometría Analítica, Cálculo Diferencial e Integral Clásicos para varias variables haciendo mucho énfasis en las interpretaciones geométricas en  $\mathbf{R}^2$  y en  $\mathbf{R}^3$ .
- 1.2** 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**

- 2.1** Interpretar y manipular geoméricamente ecuaciones algebraicas, sistemas de ecuaciones algebraicas, ecuaciones vectoriales, intersecciones, proyecciones, etc.
- 2.2** Aplicar la regla de la cadena generalizada y su aplicación a las derivadas de funciones implícitas y a otros problemas.
- 2.3** 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.
- 2.4** Tener un buen conocimiento del significado de integral múltiple, de su cálculo ya sea directamente o mediante cambios de coordenadas y sus aplicaciones.
- 2.5** Saber calcular una integral de línea y sus aplicaciones. Saber el teorema de Green.
- 2.6** 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.

- 1.1 Repaso muy breve de: rectas y planos en el espacio, secciones cónicas, superficies cuadráticas, ecuación de segundo grado sin términos mixtos, traslación de ejes.
- 1.2 Cilindros y conos oblicuos, superficies de revolución obtenidas al girar una curva plana o alabeada alrededor de cualquier eje.
- 1.3 Conceptos de: función vectorial de una variable real y de ecuaciones paramétricas. Curvas en el espacio. Límites, continuidad, derivadas e integrales. Los vectores unitarios:  $\vec{T}$ ,  $\vec{N}$ ,  $\vec{B}$ . 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.

- 2.1 Funciones de varias variables. (campos escalares en 2 y 3 variables).
- 2.2 Límites y continuidad. Derivadas parciales. Incrementos y diferenciales. Regla de la cadena.
- 2.3 Derivadas de funciones implícitamente definidas por una ecuación o por un sistema de ecuaciones.
- 2.4 Derivadas direccionales y el vector gradiente de un campo escalar, derivada direccional a lo largo de una curva.
- 2.5 Máximos y mínimos de funciones de varias variables.
- 2.6 El criterio de la segunda derivada para funciones de dos variables.
- 2.7 Multiplicadores de Lagrange y problemas de máximos y mínimos con restricciones.
- 2.8 Diferenciales de segundo orden.
- 2.9 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.

- 3.1 Integrales dobles, sobre rectángulos y sobre regiones más generales.
- 3.2 Area y volumen mediante integración doble.
- 3.3 Cambio de variables en una integral doble. Coordenadas polares, elípticas y otras.
- 3.4 Aplicaciones de las integrales dobles (masa, momentos, centro de masa de una lámina plana)
- 3.5 Integrales triples, cambio de variables en una integral triple. Coordenadas cilíndricas, esféricas, elipsoidales y otras.
- 3.6 Aplicaciones de las integrales triples (masa, momentos, centro de masa de una región sólida)

#### Capítulo 4: Análisis vectorial.

- 4.1 Campos vectoriales. Integrales de línea. Independencia de la trayectoria.
- 4.2 El teorema de Green.
- 4.3 Area de una superficie.
- 4.4 Integrales de superficie.
- 4.5 El teorema de la divergencia (Gauss).
- 4.6 El teorema de Stokes.

#### 4. Evaluación

Se realizarán tres exámenes parciales. Siendo  $NP1, NP2, NP3$  las notas respectivas del primero, segundo y tercer examen parcial, la nota de aprovechamiento  $NA$  es obtenida como sigue:

$$NA = \left[ NP1 \cdot \frac{25}{100} + NP2 \cdot \frac{30}{100} + NP3 \cdot \frac{35}{100} \right] \cdot \frac{10}{9}.$$

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.

La calificación final debe redondearse a la unidad o media unidad más próxima. En casos intermedios; cuando los decimales sean exactamente coma veinticinco (,25) o coma setenta y cinco (,75), deberá redondearse hacia la media unidad o unidad superior más próxima. La calificación final de siete (7,0) es la mínima para aprobar el curso.

<b>Cronograma de Exámenes</b>			
<b>Examen</b>	<b>Fecha</b>	<b>Hora</b>	<b>Materia a evaluar</b>
Primer parcial	sábado 25 de setiembre	1:00 p.m.	Cap.1 y Cap. 2 hasta 2.4(inclusive)
Reposición primer parcial	miércoles 6 de octubre	8:00 a.m.	
Segundo parcial	sábado 30 de octubre	8:00 a.m.	Cap.2 desde 2.5 y Cap. 3
Reposición segundo parcial	miércoles 10 de noviembre	8:00 a.m.	
Tercer parcial	martes 30 de noviembre	8:00 a.m.	Cap. 4
Reposición tercer parcial	viernes 3 de diciembre	1:00 p.m.	
Ampliación	viernes 10 de diciembre	8:00 a.m.	Toda la materia
Suficiencia	viernes 10 de diciembre	8:00 a.m.	Toda la materia

## 5. Bibliografía

Edwards y Penney, Cálculo y Geometría Analítica. Editorial Prentice Hall. Cuarta edición, 1996. Libro de Texto.

Tom M. Apostol, Calculus volumen 2. Editorial Reverté. Segunda edición, 1978.

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.

Prof. Osvaldo Acuña y Prof. Jorge Poltronieri, Ejercicios de Cálculo III, Cálculo Diferencial e integral.

Revisión Prof. B. Demidovich, Problemas y ejercicios de análisis matemático. Editorial Mir-Moscú. U.R.S.S.1977.

B.P. Demidovich, 5000 problemas de análisis matemático. Editorial Paraninfo S.A. Madrid 1985 Tercera edición.

## 6. Grupos

<b>Grupo</b>	<b>Horario</b>	<b>Aula</b>	<b>Profesor</b>
1	L 07:00-08:50 J 07:00-09:50	126 CE 440CE	Villarino Beltram Mark
2	L 07:00-09:50 J 07:00-08:50	252 LE 126 CE	Castro Fernández Edwin
3	L 10:00-12:50 J 11:00-12:50	118 CE 124 CE	Fonseca Castillo José A.
4	L 10:00-12:50 J 11:00-12:50	218 CE 218 CE	Chinchilla Miranda Eugenio
5	L 13:00-15:50 J 13:00-14:50	208 DE 203 DE	Pacheco Granados Luis
6	L 13:00-15:50 J 13:00-14:50	306 DE 204 DE	Ramírez Jiménez Jeremías
7	L 14:00-15:50 J 14:00-16:50	117 CE 213 CS	Bustamante Medina Ronald
8	L 17:00-18:50 J 16:00-18:50	002 AT 002 AT	Gómez Rodríguez Luis
9*	K 07:00-09:50 V 07:00-08:50	212 FM 220 FM	Chacón Díaz Minor
10	K 07:00-08:50 V 07:00-09:50	203 CS 304 DE	Fonseca Castillo José A.
11	K 11:00-12:50 V 10:00-12:50	215 FM 215 FM	Díaz Olivares Eduardo
13	K 10:00-12:50 V 9:00-10:50	216 CE 216 CE	Alfaro Carranza Marco A.
15	K 13:00-15:50 V 13:00-14:50	115 CE 115 CE	Várrily Boyle Joseph

\* Grupo con computadora.

Dirección de Correo: [guadamuzok@hotmail.com](mailto:guadamuzok@hotmail.com)