

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
**UNIDAD IZTAPALAPA**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA**

**Cálculo de Varias Variables I**

Clave: 2130040    Créditos: 11.

Gpo. CC-01; Lun, Mar, Jue: 8:00-10:00; Vie: 08:00 a 9:00: Salón B201.    Trim. 25P.

Profr. Luis Aguirre Castillo, e-mail: laguirre@izt.uam.mx, Cub. AT-211.

Profr. Victor López Martínez: e-mail, vititor685@gmail.com, Cub. Ayudantes AT.

**OBJETIVO GENERAL:**

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- (1) Utilizar los conceptos de función de variable real con dominio vectorial, derivadas parciales, derivadas direccionales en el planteamiento y solución de problemas de matemáticas relacionados con química, física e ingeniería y otras disciplinas. Asimismo será capaz de plantear y resolver un problema de optimización usando el Hessiano o Multiplicadores de Lagrange.
- (2) Aplicar los conceptos y algoritmos del Cálculo de Varias Variables tales como integrales dobles y triples, cambio de coordenadas en el planteamiento y solución de problemas de física, ingeniería, matemáticas, química y otras disciplinas. Finalmente, interpretará los resultados obtenidos en diferentes contextos.

**OBJETIVOS PARTICULARES:**

Que al final el alumno sea capaz de:

- (1) Tema 1
  - (a) Reconocer las superficies cuadráticas a partir de la expresión general de segundo grado.
  - (b) Bosquejar algunas superficies utilizando curvas de nivel.
  - (c) Manipulará comandos de algún paquete computacional para graficar superficies.
  - (d) Determinar la ecuación de un plano tangente en un punto.
  - (e) Interpretará al gradiente como un campo vectorial normal a las superficies de nivel y como la dirección de crecimiento máximo.
  - (f) Calcular y clasificar los puntos críticos de funciones escalares por medio del Hessiano.

- (g) Resolver problemas de optimización restringida utilizando Multiplicadores de Lagrange.
- (h) Aproximar los valores de una función alrededor de un punto dado por medio de la expansión de polinomios de Taylor de primero y segundo orden.

## (2) Tema 2

- (a) Representar gráficamente el efecto de una transformación sobre diferentes regiones en el plano.
- (b) Identificar al Jacobiano de una transformación como el factor de expansión o contracción de los elementos de área o volumen de una región.
- (c) Identificar el sistema coordenado adecuado para representar un dominio con simetrías.
- (d) Calcular la matriz asociada con la derivada de una composición.

## (3) Tema 3

- (a) Calcular la integral doble o triple sobre regiones, sencillas de graficar, por medio de integrales iteradas y el teorema de Fubini.
- (b) Identificar la transformación adecuada y aplicar el cambio de variable para el cálculo de la integral de una función real de una o dos variables sobre alguna región con simetrías.
- (c) Utilizar las integrales dobles y triples para calcular volúmenes, áreas, masas o cargas a partir de densidades, centros de masa, flujos totales, momentos de inercia, potenciales gravitatorios, etcétera.

### CONTENIDO SINTÉTICO

(1) **Funciones reales con variable vectorial.** *5 semanas.*

- (a) Geometría de funciones con valores reales. Gráficas. Conjuntos de nivel, curvas y superficies. Superficies cuadráticas. Visualización de gráficas.
- (b) Límites y continuidad. Derivadas parciales. Diferenciabilidad de funciones reales de dos variables. Plano tangente.
- (c) Una introducción a trayectorias y curvas en el plano y el espacio. Derivación de funciones vectoriales de una variable. Velocidad, aceleración, rectas tangente y normal. Regla de la cadena para el caso de la composición de funciones reales de variable vectorial con curvas. Derivadas direccionales. Gradiente
- (d) Derivadas de orden superior. Igualdad de las derivadas parciales cruzadas. El Laplaciano y algunas ecuaciones en derivadas parciales.
- (e) Desarrollo de Taylor de funciones de dos variables (primer y segundo orden). Extremos de funciones con valores reales. Criterio de la segunda derivada, Hessiano. Máximos y mínimos con restricciones, Multiplicadores de Lagrange.

(2) **Transformaciones en el plano y en el espacio.** *2 semanas.*

- (a) Imágenes de transformaciones en dos y tres dimensiones. Transformaciones lineales y matrices. Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.

- (b) Diferenciabilidad y matriz jacobiana.
- (c) Composición de transformaciones. Multiplicación de matrices. Regla de la cadena.

(3) **Integrales múltiples.** *4 semanas.*

- (a) Integrales dobles y triples en coordenadas cartesianas sobre rectángulos y paralelepípedos. Integrales iteradas Teorema de Fubini. Integrales sobre regiones elementales. Cálculo de áreas y volúmenes.
- (b) Teorema del Cambio de Variable. Integrales dobles en coordenadas polares e integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas.
- (c) Aplicaciones: centros de masa, masa o carga a partir de densidades superficiales y volumétricas.

**BIBLIOGRAFÍA :**

- (1) J. E. MARSDEN y A. J. TROMBA, “Cálculo Vectorial”, Pearson-Addison Wesley, 5ta. Edición, 2004.
- (2) G. LÓPEZ GARZA, “Prácticas de Cálculo Integral de Varias Variables”, UAM-Iztapalapa, CBI-Serie Docencia, 04.0402.II.14.001.2009, 2009.
- (3) THOMAS, “Cálculo de Varias Variables”, Pearson-Addison Wesley, Undécima Edición, 2006.
- (4) E. KREYSZIG, “Advanced Engineering Mathematics”, 9th Edition, Wiley, 2006.
- (5) SALAS HILLE, “Calculus”, Vol. II, Reverté, Tercera Edición, 1994.
- (6) JAMES STEWART, “Cálculo”, Thomson, Cuarta Edición, 2002.
- (7) J. PITA , “Cálculo Vectorial”, Prentice-Hall Hispanoamericana, 1995.
- (8) R. BENÍTEZ, “Cálculo Integral Vectorial”, Trillas, 2009.

**EVALUACION DEL CURSO**

- (1) Se aplicarán tres exámenes Departamentales los días jueves: el primero, la semana 4 (19 de junio), el segundo, la semana 8 (17 de julio) y el tercero la semana 11 (7 de agosto) respectivamente, a la hora de clase. El promedio de las calificaciones aprobatorias de los tres exámenes departamentales,  $\bar{D}$  valen el 70% de la Evaluación Global (*Eva Global*).
- (2) El miércoles 13 de agosto de la Semana de Evaluaciones Globales (EG/EA) y de Entrega de Actas, se aplicará el Examen Global (*Exa Global*). *Se aplicará al estudiantado que no haya aprobado algún examen parcial.*
- (3) Se aplicarán 8 exámenes semanales, S, cada viernes. Los días, 30 de mayo, 6 y 13 de junio; 20 y 27, 23 de junio; 04 y 11 de julio; 25 de julio y 01 de agosto respectivamente. El promedio  $\bar{S}$  de las calificaciones de los exámenes semanales tienen un peso del 15% de la Evaluación Global.
- (4) Se Aplicarán tres tareas correspondientes a cada examen Departamental. El promedio  $\bar{T}$  de las calificaciones de las tres tareas tienen un peso del 15%

de la Evaluación Global. Se entregarán la misma fecha correspondiente a cada examen Departamental.

$$EvaGloba := 0.7 \max \bar{D}, EvaGloba + 0.15\bar{T} + 0.15\bar{S}$$

**ESCALA :**

[0, 6.0)=NA, [6.0, 7.3)=S, [7.3, 8.6)=B, [8.6, 10]=MB.

**CONDUCCIÓN DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

- (1) Las clases de teoría serán de lunes, martes y jueves.
- (2) El taller se realizará los martes con la Profra. Yesenia.
- (3) Las asesorías con el Profr. L. Aguirre, serán los lunes y miércoles de 12:00 a 13:30 horas, en el cubículo **AT-211**.
- (4) Las asesorías con la Profr. Victor López, serán en los martes y jueves de las 14:00 a las 15:0 en el Cubículo de Ayudantes, Segundo Nivel del Edificio AT.

c.c.p. Dr. Jorge Bolaños, Coordinador del del Tronco General de C.B.I.