

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD IZTAPALAPA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
Cálculo de Varias Variables I

Clave: 2130040 Créditos: 11.

Gpo. CC-01; Lu, Ma, J: 08:00-10:00 ; Vie: 08:00-09:00, B301 Trim. 24I.

Profr. Luis Aguirre Castillo; de lunes a viernes. Cub. AT-211.

e-mail: laguirre@izt.uam.mx

Profr. Gerardo Cerqueda Milán (gerardocerqueda@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 parciales: el primero, el martes de la semana 4 (26 de marzo del 2024), el segundo, el jueves de la semana 8 (25 de abril 2024) y el tercero, el jueves de la semana 11 (23 de mayo del 2024). El promedio de las tres calificaciones aprobatorias de los tres exámenes parciales $\bar{P}$, valen el 50% de la calificación Global *Eva Globa*.
- (2) El lunes 27 de mayo de la semana de evaluaciones globales, se aplicará el Examen Global, *Exa Globa*. Este examen vale el 30% de la calificación Global.
- (3) Se aplicarán exámenes semanales, $S_i : i = 1, \dots, 8$, 8 en total, cada semana en la cual no haya examen parcial. En la plataforma Gradescope. El promedio $\bar{P}$ de la calificación de los exámenes semanales tienen un peso del 10% de la calificación global.
- (4) Se Aplicarán tres tareas correspondientes a cada evaluación parcial. En la plataforma Gradescope. El promedio $\bar{T}$ de las calificaciones de las tres tareas tienen un peso del 10% de la calificación final. Se entregarán la misma fecha correspondiente a cada examen parcial.

$$Eva\ Globa := 0.5\bar{P} + 0.3Exa\ Globa + 0.1\bar{T} + 0.1\bar{S}.$$

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 lunes, martes y jueves.
- (2) El taller se realizará los viernes conjuntamente con la Profr. Cerqueda.
- (3) Las asesorías con el Profr. Laguirrecas, serán los lunes de 10:00 a 11:00 y los miércoles de 12:00 a 13:00 horas.
- (4) Las asesorías con el Profr. Cerqueda, serán los jueves de las 12:00 a la 13:00 y viernes de las 14:00 a las 15:00 horas.