

Programa de *Cálculo de Varias Variables (CBS)*

Prof. Julio Solís Daun

1 Temario.

1. **Repaso del razonamiento matemático** (2 horas). 1. Noción de identidad y de ecuación. 2. Noción de conjunto. 3. Implicación y doble implicación. 4. Ejemplos de demostración.
2. **Introducción al Álgebra Lineal en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3** (16 horas). 1. Puntos, vectores y operaciones. 2. Productos escalar y vectorial. 3. Ecuaciones cartesianas de rectas y planos. Rectas parametrizadas. 4. Métodos no matriciales de resolución de sistemas de ecuaciones lineales: sustitución y eliminación. 5. Matrices, operaciones básicas (suma matricial y producto matriz por vector) y aplicaciones a sistemas de ecuaciones lineales. Producto de matrices cuadradas. 6. El triple producto escalar y su uso para el cálculo de determinantes. Regla de Cramer.
3. **Cálculo Diferencial en campos escalares en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3** (32 horas). 1. Motivación al estudio de las funciones de varias variables. Funciones de una variable relacionadas $f(x_0, \cdot)$ (fijando la variable x_0) y $f(\cdot, y_0)$ (fijando la variable y_0). 2. Funciones de dos variables y sus curvas de nivel en el plano. Ejemplos: a) gráficas de secciones cónicas; b) curvas de ecuaciones de la forma $y = f(x)$. 3. Funciones de tres variables y sus superficies de nivel en el espacio. Ejemplos: a) gráficas de superficies cuadráticas; b) superficies de ecuaciones de la forma $z = f(x, y)$. 4. Funciones vectoriales sencillas de variable real en el plano y en el espacio, curvas parametrizadas. Límites y derivadas (velocidad). 5. Derivadas parciales de primer orden. Gradiente y derivadas direccionales. 6. Recta y plano tangente. Máximos y mínimos como puntos críticos. 7. Regla de la cadena: derivada de una función definida en una curva (producto del gradiente por la velocidad). 8. Derivadas parciales de orden superior. Matriz hessiana, criterio de la segunda derivada para caracterizar máximos y mínimos locales en dos dimensiones.
4. **Campos vectoriales y transformaciones en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3** (24 horas). 1. Motivación al estudio de las funciones vectoriales de varias variables. 2. Transformaciones lineales en el plano y en el espacio. Aplicaciones a la quiralidad y a los compuestos quirales. Ejemplos de compuestos bioquímicamente activos levógiros y dextrógiros (L y D). 3. Matriz jacobiana. 4. Cambio de coordenadas: polares, cilíndricas, esféricas y triangulares. Análisis del teorema de Viviani, fundamento de las coordenadas triangulares y su aplicación a los diagramas ternarios de fases. 5. Regla de la cadena y el teorema de la función implícita: Aplicaciones a la termodinámica.
5. **Gradiente, rotacional, divergencia y laplaciano en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3** . (12 horas). 1. Interpretación física mediante ejemplos. 2. Representación algebraica del gradiente, de la divergencia, del rotacional y del laplaciano en coordenadas rectangulares, polares, esféricas y cilíndricas.

2 Bibliografía.

- R. Becerril y G. Reyes. (2012). *Cálculo Diferencial e Integral en Varias Variables*. México. Trillas.
- R. Benítez. (2011). *Cálculo Diferencial Vectorial*. Trillas.
- J. Marsden y A. Tromba. (2018). *Cálculo Vectorial*. 6^a edición. Pearson-Addison-Wesley.
- Alma Miriam Novelo Torres y Jesús Gracia Fadrique (2010) Trayectorias en Diagramas Ternarios. Profesores al día [Termodinámica]. Educ. Química, 21(4), 300-305, 2010, UNAM, ISSN 0187-893-X. Publicado en línea 09.09.2010, ISSNE 1870-8404.

Brian J. Mc Cartin (2010). *Mysteries of Equilateral Triangle*. Applied Mathematics. Kettering University Hikari Ltd. ISBN 978-954-91999-5-6.

Edna Cárdenas, Diego Bricio, César Rincón y Carlos Velarde (1978). *Métodos Matemáticos de la Termodinámica*. 1a. Edición. UNAM.

Edwards y Penney (1996). *Cálculo con Geometría Analítica*. Prentice-Hall, 1996.

Thomas y Finney. *Cálculo con Geometría Analítica*. Pearson-Addison-Wesley Iberoamericana.

Zill, Dennis G. (2011). *Cálculo de Varias Variables*. 4ª edición. México. Mc Graw-Hill.

3 Modalidades de evaluación.

Tres exámenes parciales ($33\frac{1}{3}\%$ c/u), pero si el promedio de los tres no es aprobatorio ($Calif. \geq S$) y NO se aprueba al menos dos de ellos, se tiene que presentar el examen global.

La escala de calificaciones es la siguiente:

$$\begin{aligned} 0 \leq Calif. < 6 &\rightarrow \mathbf{NA}, & 6 \leq Calif. < 7.5 &\rightarrow \mathbf{S}, \\ 7.5 \leq Calif. < 8.7 &\rightarrow \mathbf{B} & y & 8.7 \leq Calif. \leq 10 \rightarrow \mathbf{MB}. \end{aligned}$$

Asesorías: Las fechas y horario los pondremos en común acuerdo.