

## Cálculo III

**Requisitos de la materia:** Cálculo II, Haber cursado o estar cursando Álgebra Lineal.

**Descripción del curso:** El curso de Cálculo de varias variables tiene la intención de estudiar las funciones de varias variables en el contexto topológico, geométrico y sus propiedades respecto a los operadores diferencial y diferenciables e integrales, así también como a los teoremas relevantes de funciones vectoriales (Gauss, Stokes, etc.). El curso de manera natural debe perfilarse como una introducción al análisis matemático ya que son los elementos mínimos requeridos para comprender cualquier área de física. De manera particular, se abordan en este curso los conceptos de límite, continuidad y derivada en el Cálculo de varias variables. También se presentan algunos resultados importantes del Cálculo, como el teorema de la función implícita y el de la función inversa. Se trata además de que el estudiante aprenda a aplicar todos estos nuevos hechos.

### Índice Temático:

- 1. La geometría del espacio Euclídeo:** Espacio vectorial en 2 y 3 dimensiones. Ecuación de la recta. Producto punto y propiedades. Ángulo entre dos vectores. Desigualdad de Cauchy-Schwarz. Desigualdad Triangular. Producto Cruz y propiedades. Ecuación del plano. Triple producto vectorial. Coordenadas cilíndricas. Coordenadas esféricas. Espacio n-dimensional. Conjuntos abiertos. Propiedades de conjuntos abiertos. Conjuntos Cerrados. Propiedades de conjuntos cerrados. Clausura y completéz.
- 2. Funciones vectoriales de variable real:** Definición y ejemplos. Álgebra de funciones. Límites. Continuidad. Trayectorias y curvas. Velocidad y tangente a una trayectoria. Recta tangente. Diferenciación de trayectorias. Integración. Longitud de arco. Diferencial de la longitud de arco. Diferenciación. Longitud de curvas.
- 3. Funciones reales de variable vectorial:** Definición de Función  $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^1$ . Gráfica de una función  $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^1$ . Curvas de Nivel para funciones  $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^1$ . Límites. Propiedades de límites. Derivadas parciales. Diferenciación. Propiedades de la derivada. Interpretación geométrica de las derivadas parciales de una función de dos variables. Incremento total y diferencial total. Aplicación de la diferencial total a cálculos aproximados. Aplicación de la diferencial a la evaluación del error en cálculos numéricos. Derivada de una función compuesta. Derivada total. Derivación de funciones implícitas. Derivadas parciales de órdenes superiores. Superficies y líneas de nivel. Gradientes y derivadas direccionales. Fórmula de Taylor correspondiente a una función de dos variables. Máximos y mínimos de una función de varias variables. Máximos y mínimos de una función de varias variables relacionadas mediante ecuaciones dadas (máximos y mínimos ligados). Derivadas parciales iteradas.
- 4. Funciones vectoriales de variable vectorial:** Definición y ejemplos. Álgebra. Límites y continuidad. La diferencial y la derivada. Jacobiano. Regla de la cadena. Campos vectoriales, rotacional, gradiente, divergencia. Multiplicadores de Lagrange. Teorema de la función inversa. Teorema de la función implícita.

### Bibliografía:

1. Marsden J., Tromba A. J., Cálculo Vectorial, 5a. Edición, Adison-Wesley, Iberoamericana, 2003.
2. Apostol T. M., Calculus, Vol. 1 y 2, 1ra. Edición, Reverté Mexicana, México D. F., 1985.
3. Pita Ruiz C., Cálculo vectorial, 1ra. Edición, Prentice Hall Hispanoamericana, México D. F., 1995.
4. Haaser, LaSalle, Sullivan, Análisis matemático, México, 1989.

### **Bibliografía complementaria:**

5. Michael Spivak, Cálculo en variedades, Editorial Reverte, Barcelona 1987.
6. G. B. Thomas, R. L. Finney; *"Cálculo"*, 9a edición, Addison Wesley Longman, 2000.
7. R. E. Larson, R. P. Hostetler, B. H. Edwards; *"Cálculo"*, McGraw-Hill, Vol I y II, Sexta Edición, 2001.

## **Planeación Educativa**

### **Competencias a desarrollar:**

#### **Generales:**

1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
3. Capacidad de comunicación oral y escrita.
4. Capacidad de investigación.
5. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
6. Compromiso ético.

#### **Específicas:**

1. Plantear, analizar y resolver problemas físicos tanto teóricos como experimentales mediante la utilización de métodos numéricos, analíticos o experimentales.
2. Construir y desarrollar argumentaciones válidas, identificando hipótesis y conclusiones.
3. Desarrollar una percepción clara de que situaciones aparentemente diversas muestran analogías que permiten la utilización de soluciones conocidas a problemas nuevos.
4. Actuar con responsabilidad y ética profesional, manifestando conciencia social de solidaridad, justicia y respeto por el ambiente.
5. Demostrar hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el auto aprendizaje y la persistencia.
6. Buscar, interpretar y utilizar literatura científica.
7. Comunicar conceptos y resultados científicos en lenguaje oral y escrito ante sus pares y en situaciones de enseñanza y de divulgación.

Resultados del aprendizaje	Actividades educativas	TETEH	Evaluación
----------------------------	------------------------	-------	------------

La geometría del espacio Euclideo	Teóricas (T), Resolución de problemas(P) (13T+5P= 18 hrs.)	18	Examen escrito
	Autoestudio	10	
Funciones vectoriales de variable real	Teóricas (T), Resolución de problemas (P) (13T+5P= 18 hrs.)	18	Examen escrito
	Autoestudio	10	
Funciones reales de variable vectorial	Teóricas(T), Resolución de problemas(P) (20T+10P= 30 hrs.)	30	Examen oral
	Autoestudio	20	
Funciones vectoriales de variable vectorial	Teóricas(T), Resolución de problemas(P) (20T+10P= 30 hrs.)	30	Examen escrito
	Autoestudio	20	

Total de horas de trabajo del estudiante:  $(66+30)=96$  horas presenciales + (60) horas de autoestudio= 150 hrs.

**Número de Créditos:  $6+3=9$**