

PROGRAMA ASIGNATURA

I. IDENTIFICACIÓN.

Nombre: CALCULO III	Código: 521227
Horas : 4 (teoría), 3 (práctica), 11 (trabajo académico) Modalidad : Presencial Calidad : Obligatoria. Tuición : Departamento de Matemática Decreto (o año) de creación: 1-1992 Última actualización : 2003-1.	Créditos : 5 Régimen : Semestral Prerrequisitos : 527104, 527108 Correquisitos : No tiene Semestre : 3º

II. DESCRIPCIÓN.

Esta asignatura desarrolla los conceptos, propiedades, métodos y aplicaciones relativas al cálculo diferencial e integral de funciones vectoriales de variable vectorial.

III. OBJETIVOS.

Objetivos Generales:

Lograr que los alumnos adquieran comprensión de los conceptos involucrados en el Cálculo para funciones de \mathbf{R}^n en \mathbf{R}^m , destreza operatoria correspondiente, y habilidad para plantear y resolver problemas de aplicaciones.

Objetivos Específicos:

Los alumnos deberán mostrar las conductas siguientes:

- Comprender los conceptos y propiedades relativas a límites y continuidad de funciones de \mathbf{R}^n en \mathbf{R}^m , diferencial, derivadas parciales y derivadas direccionales.
- Comprender y operar con los conceptos de gradiente, divergencia y rotacional.
- Comprender y aplicar los teoremas de la función inversa y de la función implícita.
- Resolver problemas de extremos de campos escalares.
- Comprender y aplicar los conceptos y resultados sobre integrales dependientes de un parámetro, particularmente la regla de Leibniz, resultados relativos a integrales de línea y de superficie, especialmente los teoremas de Green, Gauss y Stokes.
- Comprender el concepto de integral múltiple de Riemann y sus propiedades.
- Evaluar integrales dobles y triples, y resolver problemas de aplicaciones, especialmente geométricos y físicos.
- Efectuar cálculos y graficaciones computacionales utilizando Software matemático.

IV. CONTENIDOS.

- **El espacio euclidiano \mathbb{R}^n :** estructuración de \mathbb{R}^n : \mathbb{R}^n como espacio normado, normas equivalentes, desigualdad de Cauchy-Schwarz, \mathbb{R}^n como espacio métrico; lenguaje topológico básico en \mathbb{R}^n .
- **Límites y continuidad de funciones de \mathbb{R}^n en \mathbb{R}^m :** límites, álgebra y cálculo de límites; continuidad, continuidad sobre compactos de \mathbb{R}^n ; límites infinitos y al infinito.
- **La diferencial:** conceptos de función diferenciable, diferencial, aproximación afín; relación entre diferenciabilidad y continuidad; propiedades y álgebra de las aplicaciones diferenciables, diferencial de la compuesta.
- **Derivadas parciales:** concepto de derivada parcial, interpretación geométrica (caso $n=2$); relación con la diferencial; matriz Jacobiana; propiedades de las derivadas parciales; derivadas parciales de orden superior, concepto de función de clase $C^{(k)}$, lema de Schwarz; regla de la cadena, forma matricial; diferencial total.
- **Derivada direccional:** derivada con respecto a un vector; relación con la diferencial, gradiente; derivada direccional, relación con las derivadas parciales, derivada direccional máxima; derivada direccional a lo largo de una curva; plano tangente a una superficie de nivel, rectas normal y tangente; operadores divergencia y rotacional.
- **Funciones inversas y funciones implícitas:** teorema de la función inversa; aproximación afín de la inversa; teorema de la función implícita; aproximación afín de la implícita; derivación implícita, sistemas de funciones implícitas; espacio tangente.
- **Aproximación de funciones y extremos de campos escalares:** fórmula de Taylor para funciones de dos y más variables, notación diferencial; formas cuadráticas; extremos sin restricciones, criterios de máximos y mínimos y puntos silla, determinante Hessiano, criterio de Routh-Hurwitz; extremos con restricciones, multiplicadores de Lagrange.
- **Integrales dependientes de un parámetro:** función definida por una integral, continuidad, derivabilidad, regla de Leibniz; integrabilidad, integrales iteradas; integrales impropias dependientes de un parámetro, convergencia uniforme, criterio de Weierstrass, continuidad; derivabilidad; integrabilidad; funciones eulerianas: la función Gamma y la función Beta.
- **Integrales múltiples:** integral de Riemann, condiciones de integrabilidad, propiedades; relación con integrales dobles y triples, cálculo de áreas y volúmenes; aplicaciones físicas de la integral doble: centro de masa, centroide, momentos de inercia; cambio de variables en integrales múltiples, transformación de coordenadas; integrales múltiples impropias.
- **Integrales de línea:** curvas en \mathbb{R}^n , cambio de parametrización; integral de línea de un campo escalar; integral de línea de un campo vectorial; propiedades; integral de línea de un gradiente, campos conservativos; teorema de Green.
- **Integrales de superficie:** representación de superficies, superficies orientables, área de una superficie paramétrica; integral de superficie de un campo escalar, integral de superficie de un campo vectorial; aplicaciones geométricas y físicas, escurrimientos de fluidos; teorema de la divergencia o de Gauss; teorema de Stokes.

V. METODOLOGÍA DE TRABAJO.

Cuatro horas de clases teóricas, dos horas de clases prácticas de ejercitación de la materia de las clases teóricas y test quincenales. Atención en oficina.

VI. EVALUACIÓN.

El programa de la asignatura se divide en tres módulos: 1) Cálculo diferencial con aplicaciones, 2) Cálculo integral y 3) Cálculo vectorial.

Se realizarán test cada 15 días y un certamen para cada módulo. La nota final será el promedio ponderado de las cuatro evaluaciones de los test en un 15% y los certámenes en un 30, 25 y 30% respectivamente. Los alumnos tendrán derecho a una evaluación de recuperación para modificar la nota final. Esta evaluación de recuperación constará de 3 partes, correspondiente a cada uno de los tres módulos, los cuales se evaluarán independientemente, el alumno

desarrollará la o las partes en las que haya sido reprobado, o todas si lo desea, quedando con la nota que obtenga en esta evaluación.

VII. BIBLIOGRAFÍA.

- **Texto principal:**
"Apuntes de Calculo III", Departamento de Matemática, Facultad Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Concepción".
- **Marsden/Tromba:** "Cálculo Vectorial". Addison-Wesley / Iberoamericana. 1993.
- **Larson/Hostetler/Edwards:** "Cálculo y Geometría Analítica". Vol. 2. McGraw-Hill Interamericana. 1995.
- **Apostol:** Calculus. Vol. II. Reverté. 1995.
- **Thomas / Finney:** "Cálculo con Geometría Analítica", Addison-Wesley / Iberoamericana. 6ª Edición.

ACQ/HPV/GAJ/cfg.
Octubre 2004