



Universidad Central de Venezuela
Facultad de Ciencias
Escuela de Matemática

Programa de la asignatura
GEOMETRÍA DIFERENCIAL

Tipo de asignatura	Obligatoria
Código	8003
Unidades de crédito:	6U
Requisitos	8402 Análisis II (Se sugiere para la inscripción Geometría Básica)
Horas semana:	6 (4 horas teóricas y 2 horas prácticas)
Vigencia:	1993-1

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Objetivo General

Proveer al estudiante los elementos y las herramientas que son necesarias para el estudio de la geometría de curvas y superficies en R^3 y al mismo tiempo, introducirlo al estudio de un área fundamental de las matemáticas, de intensa investigación en la actualidad.

Objetivos Específicos:

1. Calcular las ecuaciones de Serret-Frenet para una curva en R^2 y R^3
2. Enunciar y demostrar el Teorema Fundamental para curvas en R^2 y R^3
3. Calcular curvatura gaussiana y curvatura media para las superficies más comunes.
4. Enunciar el teorema Egregium de Gauss y comprenderá su significancia en la geometría diferencial.
5. Calcular las geodésicas de las superficies más comunes.
6. Enunciará el Teorema Fundamental para superficies.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO TEÓRICO

UNIDAD 1 Geometría de curvas en R^2 y R^3

(30 horas)

1. Parametrización de curvas.
2. Curvas regulares, velocidad, orientación, reparametrización, el parámetro de longitud de arco.
3. Curvas planas, curvatura y teorema fundamental.
4. Curvas en R^3 ; curvatura y torsión; ecuaciones de Serret-Frenet.
5. Clasificación por congruencia mediante curvatura y torsión.
6. Teorema Fundamental para curvas en R^3

UNIDAD 2 Geometría de superficies en R^3

(54 horas)

1. Preliminares (4 horas)
Topología y geometría de R^n : Producto interior, norma, bases ortonormales, orientación, transformaciones ortogonales, movimiento rígido, convergencia, conjuntos abiertos y cerrados, conjuntos compactos, interior, exterior y frontera.

Funciones diferenciables en $\mathbb{R}^n$: Rango, matriz de Jacobi, difeomorfismos, el teorema de la función implícita y el teorema de la función inversa.

2. Superficies en $\mathbb{R}^3$ (50 horas)

Parametrización superficies regulares, coordenadas locales,

reparametrizaciones; funciones de transición; funciones suaves en superficies.

Curvas en superficies y espacio tangente; primera forma fundamental (longitud, ángulos y área).Orientación; campo normal unitario.

Función de Gauss y operador de forma; segunda forma fundamental

Curvatura gaussiana; curvatura media; puntos elípticos, hiperbólicos, parabólicos, planos y umbilicales.

Direcciones principales; curvas asintóticas y líneas de curvatura

Coordenadas ortogonales. Ejemplos

Isometrías; Teorema Egregium

Superficies regladas. Desarrollables

Derivada covariante y símbolos de Christoffel

Geodésicas. Teorema fundamental para superficies.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

1. Centradas en el Docente: desarrollando conferencias, clases unidireccionales, resolución de problemas y sesiones en el laboratorio de cómputo.
2. Centradas en el alumno: El alumno será el responsable de su propio aprendizaje, seleccionará tanto los medios como el tiempo requerido para el estudio, realizará trabajo de investigación, lecturas dirigidas, talleres.
3. Apoyadas por las tecnologías de la información y la comunicación, se proveerán ambientes de aprendizaje con las herramientas tecnológicas de fácil manejo, usando las ventajas de visualización que nos ofrecen paquetes tales como: Maple, MatLab, Matemática, para favorecer el aprendizaje individual, colaborativo y grupal.

ESTRATEGIAS DE EVALUACION

Se recomienda al profesor evaluar por separado cada una de las unidades del curso, tomando en cuenta los siguientes criterios e instrumentos: Evaluación escrita de cada dos o tres temas (en los cuales se tomará en cuenta el procedimiento que el alumno ha seguido para obtener sus resultados), participación en talleres de ejercicios, prácticas de cómputo y proyectos que el profesor asigne a cada estudiante.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

1. Do Carmo, M. Differential Geometry of Curves and Surfaces.
2. Klingenberg, W. Curso de Geometría Diferencial.
3. O'Neill, B. Elementos de Geometría Diferencial.
4. Ricabarra, Edith. Geometría Diferencial.