

Tipo de actividad: Asignatura(MAT411)

Nombre: Geometría Diferencial.

Requisitos: MAT202

Créditos: 4

Intensidad Horaria: 4 Horas semanales.

Correquisitos:

Introducción

Tal como su nombre lo indica, este es un curso de geometría. Sin embargo, aquí se podrá llevar a cabo un estudio mucho más amplio y versátil que aquel que se hace cuando se estudian tópicos de geometría euclidiana o geometría analítica, ya que en éstas siempre se está restringido a utilizar técnicas geométricas y algebraicas elementales (aunque no necesariamente triviales o despreciables). Por el contrario, en geometría diferencial se hace uso de las herramientas ofrecidas por el cálculo y el análisis para estudiar una amplia gama de propiedades geométricas de las curvas y superficies. Pero debido a que dichas herramientas del análisis operan solamente cuando las funciones son suaves o diferenciables, aquí se requiere que las curvas y superficies sean suaves por lo menos a trozos.

Objetivo General

- Iniciar al estudiante en los métodos que utiliza la geometría diferencial para el estudio de curvas y superficies en el espacio.

Objetivos específicos

- Conocer las fórmulas de Frenet y comprender su gran potencial como método general para solucionar problemas diversos.
- Ampliar el cálculo que comunmente se realiza en el plano euclidiano y mostrar que cada superficie posee un cálculo diferencial y un cálculo integral propios.
- Estudiar los mecanismos matemáticos gracias a los cuales se puede caracterizar, de manera precisa, la forma de una superficie.
- Realizar una primera aproximación a la “geometría intrínseca” de una superficie.
- Enunciar el teorema de Gauss-Bonnet (opcional).

Contenido

CAPÍTULO I CÁLCULO EN EL ESPACIO EUCLIDIANO

1.1 formas.

1.2 Formas diferenciales.

CAPÍTULO II CAMPOS DE SISTEMAS DE REFERENCIA

2.1 Curvas.

2.2 Las fórmulas de Frenet.

2.3 Curvas de rapidez arbitraria.

- 2.4 Derivadas covariantes.
- 2.5 Campos de sistemas de referencia.
- 2.6 Formas de conexión.
- 2.7 Las ecuaciones estructurales.

CAPÍTULO III GEOMETRÍA EUCLIDIANA

- 3.1 Orientación.

CAPÍTULO IV EL CÁLCULO EN UNA SUPERFICIE

- 4.1 Las superficies en R^3 .
- 4.2 Los cálculos en las cartas.
- 4.3 Funciones diferenciables y vectores tangentes.
- 4.4 Formas diferenciales en una superficie.
- 4.5 Mapeos de superficies.
- 4.6 Integración de formas.
- 4.7 Propiedades topológicas de las superficies.
- 4.8 Variedades.

CAPÍTULO V OPERADORES DE FORMA

- 5.1 El operador de forma de $M \subset R^3$.
- 5.2 Curvatura normal.
- 5.3 Curvatura gaussiana.
- 5.4 Técnicas de cálculo.
- 5.5 Curvas especiales en una superficie.
- 5.6 Superficies de revolución.

CAPÍTULO VI GEOMETRÍA DE LAS SUPERFICIES EN R^3

- 6.1 Las ecuaciones fundamentales.
- 6.2 Cálculos con formas.
- 6.3 Algunos teoremas globales.
- 6.4 Isometrías e isometrías locales.
- 6.5 La geometría intrínseca de superficie de R^3 .
- 6.6 Integración y orientación.
- 6.7 Congruencia de superficies.

CAPÍTULO VII LA GEOMETRÍA DE RIEMANN (OPCIONAL)

- 7.1 Superficies geométricas.
- 7.2 La curvatura gaussiana.
- 7.3 La derivada covariante.
- 7.4 Las geodésicas.
- 7.5 Propiedades minimizantes de la longitud de las geodésicas.
- 7.6 Curvatura y puntos conjugados.
- 7.7 Mapeos que conservan los productos interiores.
- 7.8 El teorema de Gauss-Bonnet.

Bibliografía

- TEXTO GUÍA: o'NEILL Barret. Elementos de Geometría Diferencial. Limusa-Wiley, S.A. México. 1972.
- LIPSCHUTZ, Martin M. Geometría Diferencial. Schaum-McGraw-Hill. México. 1982.
- STRUIK D.J. Lectures on Classical Differential Geometry. Addison-Wesley, Reading. Massachusetts. 1961.
- WILLMORE T.J. An Introduction to Differential Geometry. Oxford University Press. Londres y Nueva York. Moderna. Fondo Educativo Interamericano. Bogotá. 1.970.

