

GEOMETRÍA DIFERENCIAL I - 2019078

Para ver este curso, se necesitan conocimientos de las asignaturas: *Álgebra Lineal, Introducción al Análisis Real.*

DESCRIPCIÓN

La geometría diferencial es el uso sistemático de las técnicas del cálculo al estudio de la geometría de las curvas y las superficies, y, en un contexto moderno, de las variedades. Este curso está totalmente orientado al estudio de las propiedades geométricas locales y globales de las curvas y las superficies.

Metodología. La modalidad de cursos magistrales consiste de un sistema integrado de clases, talleres y asesorías. El curso consiste de dos clases teóricas a la semana dirigidas por el profesor.

Contenido.

- (1) **Curvas Parametrizadas:** Curvas parametrizadas. Longitud de arco. Curvas regulares. Parametrización por la longitud de arco.
- (2) **Teoría Local de Curvas:** Triedro de Frenet. Curvatura y torsión. Fórmulas de Frenet. Teorema fundamental de la teoría de curvas en el espacio.
- (3) **Superficies en \mathbb{R}^3 :** Superficies regulares. Parametrización de superficies. Cambios de coordenadas. Funciones diferenciables definidas sobre superficies. Propiedades. Difeomorfismos entre superficies.
- (4) **Orientación de Superficies:** Curvas diferenciables en una superficie. Definición de vector tangente. El plano tangente a una superficie en un punto. La diferencial de una función diferenciable. Propiedades. El gradiente de una función diferenciable. Puntos críticos. Superficies compactas orientables en \mathbb{R}^3 .
- (5) **La Primera Forma Fundamental:** Noción de área en una superficie.
- (6) **La Transformación de Gauss:** La segunda forma fundamental. El operador de forma o endomorfismo de Weingarten. Propiedades. Transformación de Gauss en coordenadas locales.
- (7) **Curvaturas Principales:** Curvatura gaussiana y curvatura media. Puntos umbilicales.
- (8) **Geometría Intrínseca de una Superficie:** Isometrías. Fórmulas de Gauss y de Weingarten. Transformaciones conformes.
- (9) **Teorema Egregium de Gauss:** Ecuaciones de compatibilidad y Teorema de Gauss.
- (10) **Formas Diferenciales:** Derivación covariante y geodésicas. Marcos móviles. Formas diferenciales en \mathbb{R}^n . Teorema de Stokes. Geometría diferencial vía formas diferenciales. Teorema de Gauss-Bonnet vía formas diferenciales.

Evaluación. Mínimo dos parciales escritos con un porcentaje total del 60%. El 40% restante se evalúa con exposiciones, talleres o quices.

Bibliografía.

- (1) M. P. do Carmo; *Differential Geometry of Curves and Surfaces*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1976.
- (2) A. Pressley. *Elementary Differential Geometry*. Springer undergraduate mathematics series. London, UK. Springer, 2002.
- (3) B. O'Neill. *Elementary Differential Geometry*. Academic Press Inc., New York 1966.
- (4) M. Abate y F. Tovena. *Curves and Surfaces*. Unitext. Springer. 2012.
- (5) M. A. Hernández Cifre y J. A. Pastor González; *Un curso de Geometría Diferencial*. Publicaciones del CSIC, Textos Universitarios 47, Madrid, 2010.
- (6) S. Montiel y A. Ros; *Curvas y Superficies*. Proyecto Sur D. L., Granada, 1997.
- (7) P. Lucas. *Variedades Diferenciables y Topología*. Ed. Diego Marin, 1999.
- (8) M. P. do Carmo; *Differential Forms and Applications*. Universitext, Springer, 1998.
- (9) G. Shiffrin. *Differential Geometry: A first course in curves and surfaces*. University of Georgia. 2015.