

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE CIENCIAS
 CARRERA DE MATEMÁTICO

GEOMETRÍA DIFERENCIAL I

SEMESTRE: **Quinto o sexto**
 CLAVE: **0246**

HORAS A LA SEMANA/SEMESTRE

TEÓRICAS	PRÁCTICAS	CRÉDITOS
5/80	0	10

CARÁCTER: **OPTATIVO.**

MODALIDAD: **CURSO.**

SERIACIÓN INDICATIVA ANTECEDENTE: **Álgebra Lineal I, Cálculo Diferencial e Integral IV, Ecuaciones Diferenciales I, Introducción a la Geometría Avanzada.**

SERIACIÓN INDICATIVA SUBSECUENTE: **Geometría Diferencial II, Geometría Riemanniana I, Geometría Sumatoria.**

OBJETIVO(S): Que el estudiante conozca los conceptos fundamentales de esta rama de la geometría, como los de curva y superficie diferenciables, los de geometría intrínseca y extrínseca de una superficie, el de curvatura de una superficie, así como los principales resultados para la geometría local y global de una superficie.

NUM. HORAS	UNIDADES TEMÁTICAS
15	1. Curvas en \mathbb{R}^3.
	1.1 Conceptos básicos: Curvas parametrizadas; curvas diferenciables; curvas regulares. Longitud de arco como parámetro natural.
	1.2 Curvatura y torsión; fórmulas de Frenet-Serret.
	1.3 Teorema Fundamental de la Teoría Local de Curvas. Forma canónica local. Círculo osculador.
	1.4 Ejemplos de curvas: curvas planas; curvatura con signo. Curvas en dimensiones superiores. Curvas definidas por una ecuación $F(x, y) = 0$, curvas definidas por $F(x, y, y', y'', \dots) = 0$.
	1.5 Temas optativos en selección y profundidad: Curvas cerradas. Teorema de la Curva de Jordan. Índice de un punto respecto a una curva. Teorema de la rotación de la tangente. Teorema de la Desigualdad Isoperimétrica. Teorema de los Cuatro Vértices. Clasificación topológica de curvas diferenciables.

30	2. Superficies en \mathbb{R}^3.
	2.1 Superficie regular en \mathbb{R}^3 y variedad diferenciable de dimensión 2. Enunciado del Teorema de Whitney. Sistemas de coordenadas locales. Superficie como gráfica local; ejemplos. Superficie como imagen inversa de un valor regular; ejemplos. Teorema del Rango.
	2.2 Funciones diferenciables en una superficie y aplicaciones diferenciables entre superficies; ejemplos. Teorema de la Función Inversa. Plano tangente a una superficie en un punto. Vectores tangentes como derivaciones de funciones.
	2.3 La primera forma fundamental. Orientabilidad. Teorema de Clasificación de Superficies (enunciado). Área.
30	3. La Aplicación de Gauss.
	3.1 Definición de la Aplicación de Gauss. El grado de la Aplicación de Gauss. Curvatura normal y curvatura geodésica. Direcciones principales, direcciones asintóticas.
	3.2 Curvatura gaussiana. Curvatura media. Teorema Egregio y geometría intrínseca. Esfera osculatriz.
	3.3 Fórmulas de Mainardi-Codazzi. Teorema Fundamental de la Teoría Local de Superficies.
	3.4 Campos tangentes. Derivada covariante. Geodésicas. Curvas integrales con potencial y ecuaciones de la Relatividad General.
5	4. El teorema de Gauss-Bonnet y sus consecuencias.
	4.1 Se hará una presentación descriptiva de este tema con la intención de motivar al alumno a continuar en el estudio de esta rama.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1. Do Carmo, M. P. *Differential Geometry of Curves and Surfaces in \mathbb{R}^3* , New Jersey: Prentice Hall, 1976. (Trad. Óscar Palmas, México: Vínculos Matemáticos 183, 185, 193, 194, 197, Facultad de Ciencias, UNAM, 1991.)
2. Hilbert, D., Cohn Vossen, S., *Geometry and the Imagination*, México: Vínculos Matemáticos No. 150, Facultad de Ciencias, UNAM, 2000.
3. O'Neill, B., *Elementary Differential Geometry*, San Diego: Academic Press, 1997.
4. Pogorelov, A. V., *Geometría Diferencial*, Moscú: MIR, 1977.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Arnold, V. I., *Mathematical Methods of Classical Mechanics*, New York: Springer-Verlag, 1989.
2. Landau, L. D., *Mecánica*, Barcelona: Reverté, 1978.
3. Milnor, J. W., *Morse Theory*, Princeton: Princeton University Press, 1963.
4. Misner, C. W., Thorn, K. S., Wheeler, J. A., *Gravitation*, San Francisco: W. H. Freeman, 1973.
5. O'Neill, B., *Semi-riemannian Geometry with Applications to Relativity*, New York: Academic, 1983.
6. Spivak, M. A., *A Comprehensive Introduction to Differential Geometry*, Texas: Publish or Perish, 1999.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS: Lograr la participación activa de los alumnos mediante exposiciones.

SUGERENCIA PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA: Además de las calificaciones en exámenes y tareas se tomará en cuenta la participación del alumno.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO: Matemático, físico, actuariario o licenciado en ciencias de la computación, especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.