



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Ciencias

Plan de Estudios 2027 de la Licenciatura en Matemáticas



GEOMETRÍA DIFERENCIAL I

Clave	Semestre A partir del 5	Créditos 10	Área de conocimiento	Matemáticas				
			Campo	Geometría				
			Etapa					
Modalidad		Curso (X) Taller () Lab () Sem ()		Tipo	T (X) P () T/P ()			
Carácter	Obligatorio ()		Optativo (X)		Horas			
	Obligatorio E ()		Optativo E ()					
					Semana		Semestre	
					Teóricas	5	Teóricas	80
					Prácticas	0	Prácticas	0
					Total	5	Total	80

Seriación

Ninguna ()

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Álgebra Lineal I, Cálculo Diferencial e Integral IV, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I
Asignatura subsecuente	Geometría Diferencial II, Geometría Riemanniana I, Topología Diferencial

Objetivos generales:

Analizar las propiedades locales y globales de curvas y superficies diferenciables en el espacio euclidiano, comprendiendo los conceptos fundamentales de la geometría intrínseca y extrínseca, con especial énfasis en el estudio de la curvatura.

Objetivos específicos:

- Analizar la teoría de curvas diferenciables en $\mathbb{R}^3$.
- Examinar la teoría básica de superficies diferenciables en $\mathbb{R}^3$.
- Estudiar las propiedades básicas de la curvatura gaussiana.
- Adquirir una idea general de la demostración del Teorema de Gauss-Bonnet.

Índice temático			
	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Curvas en $\mathbb{R}^3$.	10	0
2	Superficies en $\mathbb{R}^3$.	25	0
3	Curvatura.	30	0
4	El teorema de Gauss-Bonnet y sus consecuencias.	15	0
Total		80	

Contenido Temático	
	Tema y subtemas
1	Curvas en $\mathbb{R}^3$ 1.1 Curvas parametrizadas. 1.2 Longitud de arco. 1.3 Teoría local de curvas: Ecuaciones de Frenet-Serret.
2	Superficies en $\mathbb{R}^3$ 2.1 Superficies regulares. Ejemplos. 2.2 Funciones diferenciables en superficies. 2.3 El plano tangente y la diferencial. 2.4 Campos vectoriales. 2.5 Primera forma fundamental. Isometrías. 2.6 Orientación.
3	Curvatura 3.1 La transformación de Gauss. 3.2 El Teorema Egregio de Gauss. 3.3 Transporte paralelo. Geodésicas.
4	El teorema de Gauss-Bonnet y sus consecuencias 4.1 El teorema local de Gauss-Bonnet. 4.2 El teorema global de Gauss-Bonnet.

	4.3 Aplicaciones.
--	-------------------

Estrategias didácticas	Evaluación del aprendizaje
Exposición (X)	Exámenes parciales (X)
Trabajo en equipo (X)	Examen final (X)
Lecturas (X)	Trabajos y tareas (X)
Trabajo de investigación (X)	Presentación de tema (X)
Prácticas (taller o laboratorio) ()	Participación en clase ()
Prácticas de campo ()	Asistencia ()
Aprendizaje por proyectos (X)	Rúbricas ()
Aprendizaje basado en problemas (X)	Portafolios ()
Casos de enseñanza ()	Listas de cotejo ()
Otras (especificar)	Otras (especificar)

Perfil profesiográfico	
Título o grado	Licenciatura en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Física, Actuaría, Ciencias de la Computación o equivalente.
Experiencia docente	Con experiencia docente en el área o en áreas circundantes.
Otra característica	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.

Bibliografía básica:

1. Perdigão do Carmo, M., *Differential geometry of curves & surfaces*. Dover Publications, Inc., 2016.
2. Palmas, O., y Reyes J., *Curso de Geometría Diferencial*, Las prensas de Ciencias, 2005.
<https://www.libros.unam.mx/digital/V8/38.pdf>
3. Spivak, M., *A comprehensive introduction to Differential Geometry*. Publish or Perish. Vol. 2, tercera edición, 2005.

Bibliografía complementaria:

1. Abbena, E., Salamon S., y Gray A., *Modern Differential Geometry of curves and surfaces with Mathematica*, Chapman and Hall/CRC, 2006.

<https://www-taylorfrancis-com.pbidi.unam.mx:2443/books/mono/10.1201/9781315276038/modern-differential-geometry-curves-surfaces-mathematica-alfred-gray-elsa-abbena-simon-salamon>

2. Bär, C., *Elementary Differential Geometry*, Cambridge University Press, 2012.

<https://www-cambridge-org.pbidi.unam.mx:2443/core/books/elementary-differential-geometry/0B5BAAF6824BEBACD12CD49390C19057>

3. Hernández, M., y Pastor, J. A., *Un curso de geometría diferencial: teoría, problemas, soluciones y prácticas con ordenador*, CSIC, 2019.

<https://www-digitaliapublishing-com.pbidi.unam.mx:2443/a/66575/>

4. Spivak, M., *Cálculo en Variedades*, Reverté, 2021.

<https://www-digitaliapublishing-com.pbidi.unam.mx:2443/a/103330/>

5. Toponogov, V. A., *Differential Geometry of Curves and Surfaces: a concise guide*, Birkhäuser, 2006.

<https://link-springer-com.pbidi.unam.mx:2443/book/10.1007/b137116>

6. O'Neill, B., *Elementary Differential Geometry*, Academic Press, 2006.

<https://www-sciencedirect-com.pbidi.unam.mx:2443/book/9780120887354/elementary-differential-geometry>

Recursos digitales y software: