



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ciencias Básicas
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

1. INFORMACIÓN DEL CURSO:

Nombre: Taller de Introducción analítica a las geometrías II		Número de créditos: 2 (dos)		
Departamento: Matemáticas		Horas teoría: cero	Horas práctica: 34 (treinta y cuatro)	Total de horas por cada semestre: 34 (treinta y cuatro)
Tipo: Taller	Prerrequisito: Introducción analítica a las geometrías I. Simultáneo: Introducción analítica a las geometrías II.	Nivel: Básica particular, se recomienda cursar en el tercer semestre		

2. DESCRIPCIÓN

Objetivo General:

Entender, resolver y formular problemas de geometría diferencial de curvas y superficies y cálculo tensorial, con diferentes aplicaciones en la ciencia.

Contenido temático sintético (que se abordará en el desarrollo del programa y su estructura conceptual)

1. Elementos de Cálculo Diferencial e Integral. (6hrs)

- 1.1. El concepto de función y su gráfica.
- 1.2. Funciones inyectivas, suprayectivas y biyectivas.
- 1.3. Derivadas ordinarias de funciones de variable real.
- 1.4. Integración de funciones de variable real indefinidas y definidas.
- 1.5. Funciones de varias variables reales y sus gráficas.
- 1.6. Derivadas parciales de funciones multivariantes reales.

2. Ejercicios de Aplicación de Teoría de Curvas (6 hrs)

- 2.1. Sistemas de coordenadas polares, cartesianas, esféricas y cilíndricas.
- 2.2. Transformaciones de coordenadas.
- 2.3. Gráfica de curvas planas con diferentes parámetros.
- 2.4. Cálculo de vectores y versores tangente a curvas planas.
- 2.3. Cálculo de la longitud de una curva.
- 2.5. Parametrización de curvas planas con su longitud de arco.
- 2.6. Cálculo de la recta tangente a una curva.
- 2.7. Cálculo de curvas de nivel de superficies reales.
- 2.8. Gráfica y parametrización de curvas en el espacio.
- 2.9. Cálculo de vectores tangente, normal y la torsión de curvas en el espacio.
- 2.10. Aplicaciones de las ecuaciones de Frenet-Serret.

3. Ejercicios de Aplicación de Teoría de Superficies (8 hrs)

- 3.1. Gráfica de superficies y su parametrización.
- 3.2. Cálculo de la ecuación del plano.
- 3.3. Cálculo de la ecuación del plano tangente a una superficie paramétrica.
- 3.4. Ejercicios de aplicación de gradiente, divergencia y rotacional.
- 3.5. Cálculo de la primera forma fundamental de una superficie paramétrica.
- 3.6. Cálculo de la segunda forma fundamental de una superficie paramétrica.
- 3.7. Cálculo de las curvaturas principales de una superficie paramétrica.
- 3.8. Cálculo de la curvatura media de una superficie paramétrica.
- 3.9. Cálculo de la curvatura Gaussiana de una superficie paramétrica.
- 3.10. Aplicaciones del teorema de Egregio de Gauss.

4. Ejercicios de Análisis Tensorial (10 hrs)

- 4.1. Ejercicios de transformación de cantidades tensoriales.
- 4.2. Ejercicios de aplicación de tensores simétricos y antisimétricos.
- 4.3. Ejemplos de densidades escalares y tensoriales.
- 4.4. Cálculo de derivadas covariantes de tensores.
- 4.5. Representación matricial del tensor métrico.
- 4.6. Cálculo de los símbolos de Christoffel.
- 4.7. Cálculo del tensor de Curvatura de Riemann.
- 4.8. Cálculo del tensor de curvatura de Ricci.
- 4.9. Cálculo del tensor de Einstein.
- 4.10. Ejercicios varios de aplicación de tensores.

5. Ejercicios de Análisis Matemático (4 hrs)

- 5.1. Ejercicios de transformaciones lineales y multilineales.
- 5.2. Ejemplos de Espacios Métricos.
- 5.3. Ejemplos de Espacios Topológicos.

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase.
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios, problemas, demostraciones, de manera individual o colectiva en el salón de clases.
- Lectura de bibliografía especializada tanto en español como en inglés.
- Utilización de Software como Maple.
- Aplicación de exámenes diagnóstico como parte de la evaluación de las tareas.

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Trabajo personal (tarea)	Autenticidad en su desarrollo, uso correcto del lenguaje matemático y enmienda de errores.	60%
Examen diagnóstico basado en tareas	Autenticidad en las respuestas, rigor en la teoría y uso correcto del lenguaje matemático.	40%

Competencia a desarrollar

1. Construir, desarrollar y expresar argumentaciones matemáticas para interactuar con sus pares.
2. Entender y reproducir la matemática identificando áreas del conocimiento, para desarrollar investigación bajo la orientación de expertos.
3. Construir un discurso comunicable de las ideas propias de acuerdo con el contexto en que se deba expresar (incluir idiomas extranjeros).
4. Auto gestionar el aprendizaje para el cumplimiento de las metas propias, identificando los recursos necesarios y logrando la disciplina requerida.
5. Crear y defender una postura propia ante los distintos fenómenos con base en el pensamiento crítico (la abstracción, el análisis y la síntesis) y privilegiando la investigación como método.
6. Plantear problemas de la realidad en términos del conocimiento científico disponible para su solución.

Campo de aplicación profesional

La geometría diferencial de curvas y superficies tiene amplias aplicaciones en gravitación, física-matemática, topografía, cartografía, ingeniería de procesos e ingeniería electrónica entre otras.

3. BIBLIOGRAFÍA.

Título	Autor	Editorial, fecha	Año de la edición más reciente
Differential Geometry and its applications (classroom resource materials)	John Oprea	The mathematical association of America 2007	2007
Curso de Geometría Diferencial	Oscar A. Palmas Velasco	UNAM Fac. Ciencias 2008	2008

Problemas de Geometría Diferencial	A. S. Fedenko	Editorial Mir 1979	1984
Differential Geometry (Serie Schaum)	Martin Lipschutz	McGraw Hill 1969	1969
Tensor Calculus (Serie Schaum)	David Kay	McGraw Hill 2011	2011

Formato basado en el Artículo 21 del Reglamento General de planes de estudios de la U.de G.