



GEOMETRÍA DIFERENCIAL I (L)
UEA 2131155
GPO CK01
Trim 22-P

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

PROF. J. GUADALUPE REYES VICTORIA
AYUDANTE: No hay
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
AT-208, e-mail: revg@xanum.uam.mx
Tel: 58-04-46-00 ext. 3330

Horario de clases: lunes, miércoles y viernes de 8:00 a 10:00 horas.

Horario de Asesoría: lunes y miércoles de 10:00 a 12:00 horas. AT-208

Se presentarán tres (3) exámenes parciales los lunes de las semanas 3, 7 y 11 respectivamente. Para aprobar el curso será necesario presentar los tres exámenes parciales y en tal caso la calificación final se obtendrá del promedio de los estos exámenes. En caso contrario es necesario presentar un examen global, cuya calificación será definitiva.

La escala de calificaciones será **Muy Bien (MB 8.8, 10)**, **Bien (B) = [7.5, 8.8)**, **Suficiente (S) = [6.0, 7.5)**, **No Aprobado (NA) = [0, 6.0)**.

TEMARIO.

1 Geometría en una región de un espacio. Nociones fundamentales

1. Sistemas de coordenadas
 1. Coordenadas cartesianas en un espacio
 2. Cambio de coordenadas
2. Espacio euclídeo
 1. Curvas en un espacio euclídeo
 2. Formas cuadráticas y vectores
3. Espacios riemannianos y seudoriemannianos
 1. Métrica de Riemann
 2. Métrica de Minkowski

4. Grupos elementales de transformaciones de un espacio euclídeo
 1. Grupos de transformaciones de una región
 2. Transformaciones del plano
 3. Movimientos de un espacio tridimensional
 4. Otros ejemplos de grupos de transformaciones
5. Fórmulas de Frenet
 1. Curvatura de curvas en el plano euclídeo
 2. Curvas espaciales. Curvatura y torsión
 3. Transformaciones ortogonales que dependen de un parámetro
6. Espacios seudoeuclídeos
 1. Nociones elementales de la teoría especial de la relatividad
 2. Transformaciones de Lorentz

2 Teoría de las superficies

7. Geometría de una superficie en un espacio
 1. Coordenadas en una superficie
 2. Plano tangente
 3. Métrica en una superficie
 4. Área de una superficie
8. Segunda forma fundamental
 1. Curvatura de las curvas en una superficie definida en un espacio euclídeo
 2. Invariantes de un par de formas cuadráticas
 3. Propiedades de la segunda forma fundamental
9. Métrica de la esfera
10. Superficies espacialoides en un espacio seudoeuclídeo
 1. Seudoesfera
 2. Curvatura de superficies espacialoides en \mathbf{R}_1^3
11. Lenguaje de números complejos en la geometría
 1. Coordenadas complejas y reales
 2. Producto escalar hermítico
 3. Ejemplos de grupos de transformaciones complejas
12. Funciones analíticas
 1. Notación en variable compleja del elemento de longitud y del diferencial de una función
 2. Cambios complejos de coordenadas
 3. Superficies en un espacio complejo
13. Forma conforme de métricas de una superficie
 1. Coordenadas isotérmicas. Curvatura de Gauss en coordenadas conformes
 2. Forma conforme de la métrica de la esfera y del plano de Lobachevski
 3. Superficies de curvatura constante
14. Grupos de transformaciones como superficies en un espacio n -dimensional
 1. Coordenadas en un entorno de la unidad
 2. Exponencial de una matriz
 3. Cuaterniones

3 Tensores: Teoría algebraica

15. Ejemplos de tensores

1. Gradiente de una función numérica
2. Métrica riemanniana

16. Definición general de tensor

1. Ley de transformación de las componentes de tensores de rango arbitrario
2. Operaciones algebraicas con tensores

17. Tensores del tipo $(0, k)$

1. Representación diferencial de los tensores con índices inferiores
2. Tensores anti simétricos del tipo $(0, k)$
3. Producto exterior de formas diferenciales. Álgebra exterior

18. Tensores en un espacio riemanniano y pseudoriemanniano

1. Operación de subir y bajar índices
2. Auto valores de una forma cuadrática
3. Operador *
4. Tensores en un espacio euclídeo

19. Tensores de segundo rango en un espacio seudoeuclídeo y sus auto valores

1. Tensores anti simétricos. Invariantes del campo electromagnético
2. Tensores simétricos y auto vectores. Tensor energía-impulso del campo electromagnético

20. Comportamiento de los tensores respecto a las aplicaciones

1. Operación general de restricción de tensores con índices inferiores
2. Aplicación de espacios tangentes

21. Campos vectoriales

1. Grupos de difeomorfismos uniparamétricos
2. Exponencial de un campo vectorial
3. Derivada de Lie. Ejemplos

22. Álgebras de Lie

1. Álgebras de Lie y campos vectoriales
2. Álgebras de Lie matriciales más fundamentales
3. Campos vectoriales lineales
4. Campos invariantes por la izquierda definidos en los grupos de transformaciones
5. Métrica de Killing
6. Clasificación de las álgebras de Lie tridimensionales

BIBLIOGRAFÍA

- Dubrovin, B., Fomenko, A., Novikov, S. Geometría moderna: Métodos y aplicaciones. Geometría de las superficies, grupos de transformaciones y campos. URSS. España
- Ccp Rubén Becerril Fonseca, Coordinador de la Licenciatura en Matemáticas