



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GEODÉSICA Y AGRIMENSURA**



<b>PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:</b>					<b>TIPO DE ASIGNATURA</b>		
<b>METODOS MATEMATICOS GEODESICOS</b>					<b>OBLIGATORIA</b>		
<b>CODIGO:</b> 1209	<b>UNIDADES:</b> CINCO (05)			<b>REQUISITO(S):</b> 0260- 1208			
<b>HORAS/SEMANA:</b> SIETE (07)	<b>TEORIA:</b> 4	<b>PRACTICA:</b> 3	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO</b>	<b>SEMESTRE</b> 5°

**Propósito:**

Esta asignatura tiene como finalidad, proporcionarles a los estudiantes de Ingeniería geodésica, las herramientas necesarias para aproximar y resolver con la mayor precisión posible, los problemas geodésicos modelados matemáticamente, que le permitan aún con poca experiencia, programar los diferentes métodos o manejar paquetes de software relacionados con los temas. Así como la aplicación de los métodos y algoritmos a la solución de problemas de mínimos cuadrados.

**Objetivo General:**

Aplicar con exactitud las técnicas de los métodos matemáticos geodésicos a la solución de problemas y algoritmos relacionados con las ciencias geo-cartográficas.

**Objetivos Específicos:**

1. Adquirir en forma objetiva los conocimientos básicos relacionados con los valores aproximados y sus errores.
2. Identificar y adquirir con exactitud los conocimientos relacionados con la diferente curvatura y la línea geodésica.
3. Adquirir y relacionar objetivamente los diferentes métodos para solución de las ecuaciones normales, tanto en forma manual como con la ayuda de computadoras.
4. Describir y relacionar con exactitud los diferentes métodos de transformación de coordenadas.
5. Describir y adquirir en forma precisa los conocimientos sobre el cálculo de vectores y valores propios utilizando álgebra matricial.
6. Identificar con claridad los diferentes métodos de interpolación en el plano y el espacio.
7. Identificar y relacionar objetivamente los matrices dispersas en la solución de sistemas de ecuaciones.
8. Relacionar y aplicar con exactitud los algoritmos en la solución de problemas de mínimo cuadrados.

**Contenido Programático:**

1. Valores aproximados: generalidades, los conceptos de números aproximados y las razones de su existencia, de cifras significativas y números exactos. Los errores de truncamiento, redondeo, etc. Las leyes de Krylow-Bradis. Ejemplos:

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 01/12/98	VIGENCIA CU 06/07/2000 DESDE: OCTUBRE 2001 HASTA: ACTUAL	HOJA 1 / 5
---------------------------------	---	--	---------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GEODÉSICA Y AGRIMENSURA**



<b>PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:</b>					<b>TIPO DE ASIGNATURA</b>		
<b>METODOS MATEMATICOS GEODESICOS</b>					<b>OBLIGATORIA</b>		
<b>CODIGO:</b> 1209	<b>UNIDADES:</b> CINCO (05)			<b>REQUISITO(S):</b> 0260- 1208			
<b>HORAS/SEMANA:</b> SIETE (07)	<b>TEORIA:</b> 4	<b>PRACTICA:</b> 3	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO</b>	<b>SEMESTRE</b> 5°

2. Definiciones, teoremas y fórmulas de la Geometría Diferencial; teoría de curvas y de superficies, propiedades métricas, curvatura de las superficies, curvatura geodésica y la línea geodésica. Coordenadas Geodésicas. Superficie en la forma  $Z=F(X,Y)$  y superficies de revolución. Ejemplos.
3. Sistemas de Ecuaciones Normales y sus métodos de solución; planteamiento del problema que conduce a los sistemas de ecuaciones normales y características fundamentales. Métodos directos de solución de sistemas de ecuaciones normales en forma matricial: Gauss-Doolitee, Cholesky, Crout, etc. Características y diferencias básicas. Algebra Cracoviana y sus características. La matriz inversa clásica y generalizada. Resolución de grandes sistemas de ecuaciones normales. Ejemplo:
4. Transformación de coordenada Planas: la matriz ortogonal y los diversos métodos diseñados para su construcción. Planteamiento del problema de transformación de coordenadas planas. Estudios detallados de las transformaciones: lineal conforme o de Helmert, la afín y la proyectiva. Interpretación geométricas de cada una y sus características. Ejemplo en el plano con y sin uso de ecuaciones normales.
5. Eigevalue y eigevector (vector y valores propios). EL problema de los eige valúe. Definición de los eige valúe y eige vector, cálculo numérico de matrices simétricas. Transformación de similaridad y ortogonalidad. Estudio detallado de los métodos de Jacobi, Jordán, Householder y Avens. Descomposición ortogonal de matrices usando transformación ortogonales elementales. El Spectrum de una matriz y su importancia en la Ingeniería Geodésica. Ejemplos.
6. Interpolación en el Plano; planteamiento del problema, métodos de interpolación para curvas planas. Lagrange, Hermite, Bessel, Chebyschew, Abima y con funciones de Cubic Spline, Taylor, Fourier, etc. ventajas de cada una. Ejemplo.
7. Interpolación en el espacio: planteamiento del problema. Métodos de interpolación para superficies. Principios matemáticos de representación del terreno. Breve noción histórica sobre el concepto de Modelo Digital del Terreno (MDT) y sus características fundamentales. Estudio de modelos digitales del terreno: regulares, irregulares y triangulares. Procedimientos a seguir para la construcción de M.D.T. Ejemplos.
8. Matrices dispersas y sus aplicaciones: generalidades. Diversas estrategias para reducir el ancho de la banda de matrices dispersas. Transformación de matrices con elementos de dos subíndice a elementos con un solo subíndice. El papel de la partición matricial en la solución numérica de sistemas de ecuaciones con matriz

<b>APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:</b>	<b>APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:</b> 01/12/98	<b>VIGENCIA</b> CU 06/07/2000 DESDE: OCTUBRE 2001 HASTA: ACTUAL	<b>HOJA</b> 2 /5
--	--	---	---------------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GEODÉSICA Y AGRIMENSURA**



<b>PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:</b>					<b>TIPO DE ASIGNATURA</b>		
<b>METODOS MATEMATICOS GEODESICOS</b>					<b>OBLIGATORIA</b>		
<b>CODIGO:</b> 1209	<b>UNIDADES:</b> CINCO (05)			<b>REQUISITO(S):</b> 0260- 1208			
<b>HORAS/SEMANA:</b> SIETE (07)	<b>TEORIA:</b> 4	<b>PRACTICA:</b> 3	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO</b>	<b>SEMESTRE</b> 5°

de coeficientes dispersos. Algunas técnicas básicas para resolver matrices dispersas de sistemas de ecuaciones lineales y en particular las ecuaciones normales. Solución de sistemas de ecuaciones normales usando un solo sub-índice y el álgebra Cracoviana. Métodos de los eingevalues para las matrices dispersas. (Método Muller). Ejemplos.

9. Algoritmo para la solución de Problemas de mínimo cuadrados: algoritmo W, K y C-B. Ejemplos.

**Programa Sinóptico:**

Valores aproximados y los diferentes errores. Definiciones, teoremas y fórmulas de geometría diferencial. Sistemas de Ecuaciones normales y sus métodos de solución. Transformación de coordenadas planas. Eigenvalue y eigenvector. Interpolación en el plano y en el espacio. Matrices dispersas y sus aplicaciones. Algoritmos para soluciones de problemas de mínimo cuadrados.

**Prácticas:**

Ejercicios de aplicación de los cálculos numéricos aproximados.

2. Cálculos relacionados con lo tratado en Geometría Diferencial.
3. Resolución de sistemas de ecuaciones normales por varios métodos. Comparación de resultados.
4. Resolver problemas de transformación de coordenadas por los métodos más usados.
5. Resolver problemas relacionados con los valores y vectores propios.
6. Resolver problemas de interpolación en el plano aplicando los métodos más usuales.
7. Formular un problema y su solución sobre modelo digital del terreno.
8. Resolver problemas relacionados con matrices dispersas y aplicaciones.
9. Aplicar los algoritmos a las soluciones de problemas de mínimos cuadrados.

**Conocimientos:**

- Ortografía, acentuación, puntuación.
- Vocabulario
- Álgebra lineal, funciones vectoriales de una variable real, funciones reales de variable vectorial, integrales múltiples, programación y de topografía.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 01/12/98	VIGENCIA CU 06/07/2000 DESDE: OCTUBRE 2001 HASTA: ACTUAL	HOJA 3 /5
---------------------------------	---	--	--------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GEODÉSICA Y AGRIMENSURA**



<b>PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:</b>					<b>TIPO DE ASIGNATURA</b>		
<b>METODOS MATEMATICOS GEODESICOS</b>					<b>OBLIGATORIA</b>		
<b>CODIGO:</b> 1209	<b>UNIDADES:</b> CINCO (05)			<b>REQUISITO(S):</b> 0260- 1208			
<b>HORAS/SEMANA:</b> SIETE (07)	<b>TEORIA:</b> 4	<b>PRACTICA:</b> 3	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO</b>	<b>SEMESTRE</b> 5°

**Habilidades:**

- Capacidad de organización para resolución de los problemas.
- Lectura y escritura de los diferentes algoritmos
- Uso de biblioteca y fichas bibliográficas
- Manejo de calculadoras de bolsillo y minicomputadoras personales
- Analizar las preguntas de programas existentes que presenten la solución de los problemas.

**Destrezas Psicomotoras:**

- Manejo de equipos de computación.

**Actitudes:**

- Sentido crítico y constructivo
- Disposición para el estudio sistemático y la investigación bibliográfica relacionada con la asignatura.
- Disposición para analizar los diferentes problemas relacionados con la asignatura.

**Requisitos:**

**Formales:** tener aprobada las asignaturas, Topografía Geodésica (1208), Elementos de Estadística (0260).

**Académicas:** para la mejor comprensión de las asignaturas, el estudiante debe poseer los conocimientos de las matemáticas aplicables a cada uno de los temas a cursar, de Topografía. así como el manejo de computadoras y programas de cálculo.

**Horas de Contacto:** La asignatura se dicta en dos sesiones teóricas semanales de dos (2) horas cada una y de una (1) práctica cuya duración es de tres (3) horas semanales.

**Evaluación:**

Evaluación teórico-práctico con un 40%, práctica y trabajo aplicación 20% y examen final 40%, lo que hace total de 100%, que constituye la calificación definitiva, la cual debe ser un mínima de diez (10) puntos para aprobar la asignatura.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 01/12/98	VIGENCIA CU 06/07/2000 DESDE: OCTUBRE 2001 HASTA: ACTUAL	HOJA 4 /5
---------------------------------	---	--	--------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GEODÉSICA Y AGRIMENSURA**



<b>PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:</b>				<b>TIPO DE ASIGNATURA</b>			
<b>MÉTODOS MATEMÁTICOS GEODÉSICOS</b>				<b>OBLIGATORIA</b>			
<b>CODIGO:</b> 1209	<b>UNIDADES:</b> CINCO (05)	<b>REQUISITO(S):</b> 0260- 1208					
<b>HORAS/SEMANA:</b> SIETE (07)	<b>TEORIA:</b> 4	<b>PRACTICA:</b> 3	<b>LABORATORIO:</b> 0	<b>SEMINARIO:</b>	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO</b>	<b>SEMESTRE</b> 5°

**Bibliografía:**

<p>Chapra, Steven C, y Canale, Raymond P.          Demidovich, B.P y Maron I.A</p> <p>Faires, Burden</p> <p>Strinik, Diris J.          MC Craken D.          Pogorelow          Bulshkov, V y Gaidayev</p> <p>Richardus, P.</p> <p>Abellanas, Lorenzo y Galindo, Alberto</p> <p>Sados KY, M.          Hazo, George.</p> <p>Hazo, George</p>	<p>“Métodos Numéricos para Ingenieros con Aplicaciones en Computadoras Personales”. Edit. MC Gran Hill 1988.</p> <p>“Calculo Numérico Fundamental”, Edit. Paraninfo S.A.</p> <p>“Análisis Numéricos”. Edic. Grupo Iberoamericana. 1985.</p> <p>“Geometría Diferencial Clásica”. Edit. Aguilar.</p> <p>“Análisis Numérico”. Edit. Limusa, S.A.</p> <p>“Geometría Diferencial”. Edit. Mir 1977.</p> <p>“Teoría de la Elaboración Matemática de Mediciones Geodésicas”. Edit. Mir.</p> <p>“Proyect Surveying. General Adjustment and Optimization Tecniques With Aplication To Engineering Surveying”</p> <p>“Métodos de Cálculo”. Serie Schaum, Edit. MC Graw Hill.</p> <p>“Cálculo Numérico y Gráfico”</p> <p>Guía “Métodos de Cálculo” - UCV, Facultad de Ingeniería</p> <p>Guía “Definiciones, Teoremas y Fórmulas de la Geometría Diferencial”. UCV, Facultad de Ingeniería.</p>
---	--

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 01/12/98	VIGENCIA CU 06/07/2000 DESDE: OCTUBRE 2001 HASTA: ACTUAL	HOJA 5 /5
---------------------------------	---	--	--------------