



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS DE LA TIERRA
PROGRAMA DE ACTIVIDAD ACADÉMICA



Nombre de la Asignatura: **TEORÍA DE INVERSIÓN GEOFÍSICA**

| | | | |
|-------------------------------|---------------|--|----------------------------|
| Clave: | Semestre (s): | Campo de Conocimiento: I Geofísica de la Tierra Sólida (x) II Exploración, Aguas Subterráneas, Modelación y Percepción Remota (x) III Geología () IV Ciencias Ambientales y Riesgos () V Ciencias Atmosféricas, Espaciales y Planetarias. () | No. Créditos: 8 |
| Carácter: Optativa | | Horas: 4 | Horas por semana: 4 |
| Tipo: Teórico-Práctica | | Teoría: 2 | Práctica: 2 |
| Modalidad: Curso | | Duración del programa: Semestral | |

| | | | |
|----------------------------------|--|-----------------|----------------|
| Seriación: | Sin seriación (x) | Obligatoria () | Indicativa () |
| Actividad académica antecedente: | | | |
| Actividad académica subsecuente: | | | |
| OBJETIVO GENERAL: | Analizar los diferentes métodos de solución de problemas inversos y su implementación computacional. | | |

| Índice Temático | | | |
|-----------------|---|----------|-----------|
| Unidad | Tema | Horas | |
| | | Teóricas | Prácticas |
| 1 | Caracterización de la solución de problemas inversos. | | |
| 2 | Problemas inversos discretos y lineales | | |

| | | | |
|---|---|----------------------|--|
| 3 | Linealización de problemas no-lineales. | | |
| 4 | Regularización y optimización. | | |
| 5 | Métodos de inversión global | | |
| | | Total de horas: | |
| | | Suma total de horas: | |

Contenido Temático

| Unidad | Tema y Subtemas |
|--------|--|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la teoría de inversión (¿Qué es y para qué sirve?) • Limitación de la solución de problemas directos. • Matrices y transformaciones lineales • Probabilidad y estadística |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Errores y modelos paramétricos de vectores • Mediciones de longitud en la solución de problemas inversos • Método de mínimos cuadrados • Solución de mínima longitud • Información a priori y restricciones • Modelos paramétricos de la varianza |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> • Problemas de matrices cuadradas • Interpretación geométrica • Teorema de descomposición para matrices cuadradas • Formulación de valores propios para la matriz G |

| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Descomposición en valores singulares (SVD) |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> • Operador de inversos generalizados G^{-1} ij • Mediciones de calidad para inversos generalizados • Cuantificación de la calidad (resolución Vs estabilidad). • Método de inversos generalizados ponderados • Mínimos cuadrados amortiguados e inversión estocástica • Evaluación del significado de mejoramiento del error con la Prueba F |
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> • Método de <i>Grid Search</i>. • <i>Algoritmos genéticos</i> • <i>Redes neuronales</i> • <i>Cristalización simulada</i> |

Bibliografía Básica:

- Menke, W. (2012). Geophysical data analysis: Discrete inverse theory (Vol. 45). Academic press.

Bibliografía Complementaria:

- Parker, R. L. (1994). Geophysical inverse theory. Princeton university press. Chicago.
- Scales, John A., y Martin L. Smith. Introductory geophysical inverse theory. Samizdat Press, 2000.
- Tarantola, A. (2005). Inverse problem theory and methods for model parameter estimation. Society for Industrial and Applied Mathematics.

| | |
|---|---|
| <p>Sugerencias didácticas:</p> <p>Exposición oral (x)</p> <p>Exposición audiovisual (x)</p> <p>Ejercicios dentro de clase (x)</p> <p>Ejercicios fuera del aula (x)</p> <p>Seminarios ()</p> <p>Lecturas obligatorias (x)</p> <p>Trabajo de Investigación (x)</p> <p>Prácticas de taller o laboratorio (x)</p> <p>Prácticas de campo ()</p> | <p>Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:</p> <p>Exámenes Parciales (x)</p> <p>Examen final escrito (x)</p> <p>Trabajos y tareas fuera del aula (x)</p> <p>Exposición de seminarios por los alumnos ()</p> <p>Participación en clase (x)</p> <p>Asistencia (x)</p> <p>Seminario ()</p> <p>Otras: Tareas, seminarios, reportes de prácticas, exámenes parciales, examen final. ()</p> |
| <p>Línea de investigación: Sismología, Geodinámica, Geofísica Marina, Recursos Naturales, Geofísica Matemática y Computacional, Métodos Potenciales.</p> | |