

Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 110506

Maestría en Modelación Matemática

PROGRAMA DE ESTUDIOS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA

Problemas inversos

SEMESTRE	CLAVE DE LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS
Optativa	221506ED	80

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

Que el estudiante conozca, desarrolle y aplique las herramientas matemáticas y los algoritmos computacionales que permitan dar respuesta a problemas inversos en ciencia e ingeniería, tales como la formación de imágenes de tomografía de procesos, exploración geológica, meteorología, astronomía, dispersión inversa de ondas, etc.

TEMAS Y SUBTEMAS

1. Introducción a los problemas inversos

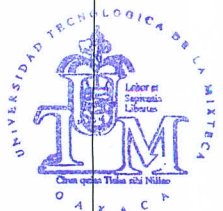
- 1.1. Concepto de problema directo y problema inverso.
- 1.2. Problemas inversos relevantes en distintas áreas.
- 1.3. Planteamiento operacional de los problemas inversos.
- 1.4. Información *a priori* sobre la solución.
- 1.5. El problema de la interpretación de los datos experimentales.
- 1.6. Existencia, unicidad y estabilidad de la solución.

2. Problemas inversos mal planteados y regularización para problemas lineales

- 2.1. Concepto de buen y mal planteamiento de un problema.
- 2.2. Ejemplos de problemas inversos mal planteados.
- 2.3. Problemas mal planteados a causa de la existencia y/o unicidad.
- 2.4. Clases de existencia y unicidad de la solución del problema inverso.
- 2.5. Importancia de la información *a priori* sobre la solución.
- 2.6. Buen planteamiento condicional: Método de soluciones aproximadas y de cuasisoluciones.
- 2.7. Estrategia de regularización.
- 2.8. Estimados del peor error.
- 2.9. Métodos de regularización.
- 2.10. Un método práctico para construir estrategias de regularización admisibles.
- 2.11. Regularización de Tikhonov, Landweber, truncamiento espectral.
- 2.12. Descomposición singular para operadores compactos.

3. Métodos de optimización y solución de problemas inversos

- 3.1. Concepto de distancia mínima.
- 3.2. Optimización con restricciones de igualdad.
- 3.3. Optimización, teoría de control y regularización.
- 3.4. Métodos clásicos de regularización para problemas lineales.
- 3.5. Métodos prácticos de regularización para problemas lineales.



**VICE-RECTORIA
ACADÉMICA**

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Exposición en clase por parte del profesor y proyectos individuales sobre modelado de problemas inversos.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se realizarán al menos dos evaluaciones parciales y una final, el alumno debe realizar un trabajo final que tenga que ver con la modelación matemática de algún problema inverso particular. El profesor deberá tomar en cuenta la participación activa del alumno en clases y tareas, además de su puntual asistencia a las clases.

BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL Y AÑO)

Básica:

1. An Introduction to the Mathematical Theory of Inverse Problems; Andreas Kirsch: Springer, 2011
2. Linear and Nonlinear Inverse Problems with Practical Applications, Jennifer L. Mueller and Samuli Siltanen, SIAM, 2012.
3. Optimization and Regularization for Computational Inverse Problems and Applications, Wang, Yanfei, Yagola, Anatoly G., Yang, Changchun, Springer, 2010.

Consulta:

1. An Introduction to Inverse Problems with Applications, Francisco Duarte Moura Neto, Antonio José da Silva Neto, Springer, 2013.
2. Inverse Problems and Applications, Beilina, Larisa, Springer 2015.
3. Problemas inversos. Un enfoque práctico. A. Fraguera Collar y S. Reyes Mora, BUAP (2019).

PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Estudios mínimos de Maestría en Matemáticas o Matemáticas Aplicadas con línea de investigación en Modelación Matemática y problemas inversos.




DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Vo.Bo

DR. JOSÉ ANIBAL ARIAS AGUILAR
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



AUTORIZO

DR. AGUSTÍN SANTIAGO ALVARADO
VICE-RECTOR ACADÉMICO