



# Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

## Doctorado en Modelación Matemática

00031

### PROGRAMA DE ESTUDIOS

#### NOMBRE DE LA ASIGNATURA

Problemas inversos

#### SEMESTRE

Optativa

#### CLAVE DE LA ASIGNATURA

292903

#### TOTAL DE HORAS

80

#### OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

Que el estudiante conozca, desarrolle y aplique las herramientas matemáticas que permitan dar respuesta a problemas inversos en ciencia e ingeniería.

#### 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

- 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.

##### 3. Regularización para problemas lineales

- 3.1. Estrategia de regularización.
- 3.2. Estimados del peor error.
- 3.3. Métodos de regularización.
- 3.4. Un método práctico para construir estrategias de regularización admisibles.
- 3.5. Regularización de Tikhonov, Landweber, truncamiento espectral.
- 3.6. Descomposición singular para operadores compactos.

##### 4. Aplicaciones

- 4.1. Aplicaciones en biomatemáticas.
- 4.2. Identificación de coeficientes para EDPs.
- 4.3. Aplicaciones en física matemática.

#### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Sesiones dirigidas por parte del profesor, poniendo énfasis en el sustento teórico de los resultados y en las aplicaciones de los mismos.

#### CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se aplican tres exámenes parciales cuyo promedio equivale al 50% de la calificación final, el 50% restante se obtiene de un examen final. Otras actividades que se consideran para la evaluación son las participaciones en clase y el cumplimiento de tareas.

#### BIBLIOGRAFÍA

Básica:



# Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

## Doctorado en Modelación Matemática

00032

### PROGRAMA DE ESTUDIOS

1. An Introduction to the Mathematical Theory of Inverse Problems. A. Kirsch, Springer, 2011.
2. Linear and Nonlinear Inverse Problems with Practical Applications, J. L. Mueller and S. Siltanen, SIAM, 2012.
3. Optimization and Regularization for Computational Inverse Problems and Applications, Y. Wang, A. G. Yagola, C. Yang, Springer, 2011.

#### Consulta:

1. An Introduction to Inverse Problems with Applications, F. Duarte Moura Neto and A. J. da Silva Neto, Springer, 2013.
2. Inverse Problems and Applications, Beilina, Larisa, Springer, 2015.
3. Inverse Problems in the Theory of Small Oscillations, Vladimir Marchenko and Victor Slavin, American Mathematical Society, 2018.

#### PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Estudios de Doctorado en Matemáticas o Matemáticas Aplicadas.

**Vo.Bo**

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



**DIVISION DE ESTUDIOS  
DE POSGRADO**

**AUTORIZÓ**

DR. RAFAEL MARTÍNEZ MARTÍNEZ  
VICE-RECTOR ACADÉMICO