



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN MAESTRIA EN CIENCIAS (MATEMATICAS)				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CREDITOS	9
213782	PROBLEMAS INVERSOS Y SU REGULARIZACION		TIPO	OPT.
H.TEOR. 4.5	SERIACION AUTORIZACION		TRIM.	II AL VI
H.PRAC. 0.0				

OBJETIVO(S):

1. Que el alumno comprenda la teoría matemática de los problemas mal planteados y sus aplicaciones.
2. El alumno deberá ser capaz de resolver los problemas mediante la programación en algún lenguaje de alto nivel, cuando así lo requieran.

CONTENIDO SINTETICO:

1. EJEMPLOS DE PROBLEMAS INVERSOS.

Diferenciación como un Problema Inverso.  
 Inversa de Radón (Radiografía, Tomografía).  
 Ejemplos de Problemas Inversos en Física.  
 Problemas Inversos en Procesamiento de Señales y de Imágenes.  
 Problemas Inversos en conducción de calor.  
 Identificación de parámetros.  
 Dispersión inversa.

2. OPERADORES LINEALES MAL PLANTEADOS.

La inversa generalizada de Moore-Penrose.  
 Operadores lineales compactos: descomposición en valores singulares.



CASA ABIERTA AL TIEMPO

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO

EN SU SESION NUM. 255

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 213782

PROBLEMAS INVERSOS Y SU REGULARIZACION

Teoría espectral y cálculo funcional.

### 3. OPERADORES DE REGULARIZACIÓN.

Definición y resultados básicos.  
Optimalidad de orden.  
Regularización por proyección.

### 4. MÉTODOS CONTINUOS DE REGULARIZACIÓN.

Reglas de elección del parámetro a priori.  
Saturación y resultados conversos.  
El principio de discrepancia.  
Reglas heurísticas de elección del parámetro.  
Métodos Mollifier.

### 5. REGULARIZACIÓN DE TIKHONOV.

La teoría clásica.  
Regularización por proyección.  
Regularización por máxima entropía.  
Restricciones convexas.

### 6. REALIZACIÓN NUMÉRICA.

Derivación del problema discreto.  
Reducción a la forma normal.  
Aplicación de la regularización de Tikhonov.  
Actualización del parámetro de regularización.  
Implementación de métodos iterativos.

#### MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Los temas serán presentados por el profesor. Se harán sesiones de discusión de problemas propuestos por el profesor.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 255

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 213782

PROBLEMAS INVERSOS Y SU REGULARIZACION

## MODALIDADES DE EVALUACION:

Al menos dos evaluaciones periódicas y/o una evaluación terminal: 60%.

Tareas y ejercicios: 20%.

Reporte escrito y presentación oral de un proyecto de aplicación asignado por el profesor: 20%

## BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Colton, D., Engl, H.W., Louis, A. K., McLaughlin, J. R. & Rundell, W. (eds.), Surveys on Solution Methods for Inverse Problems. Springer Verlag Wien, 1st edition, 2000.
2. Chavent, G., Sacks, P., Papanicolaou, G. & Symes, W.W. (eds.), Inverse Problems in Wave Propagation. The IMA Volumes in Mathematics and Its Applications, Vol. 90, Springer Verlag, NY, 1997.
3. Hansen, P. Ch., Rank-Deficient and Discrete Ill-Posed Problems: Numerical Aspects of Linear Inversion. SIAM Monographs on Mathematical Modeling and Computation, SIAM, 1998.
4. Heinz W. Engl., Hanke, M. and Neubauer, A., Regularization of Inverse Problems. Kluwer, Dordrecht, 1996.
5. Heinz W. Engl., Inverse problems. Aportaciones Matemáticas Textos 8 Nivel Avanzado. Sociedad Matemática Mexicana, 1995.
6. Lebedev, L. P., Vorovich, I.I., Gladwell, G. M. L., Lebedev, L.P. & Gladwell, G.M.L., Functional Analysis - Applications in Mechanics and Inverse Problems. Kluwer Academic Publishers, 2nd edition, 2002.



CASA ABIERTA AL TIEMPO

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO

EN SU SESION NUM. 255

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 213782

PROBLEMAS INVERSOS Y SU REGULARIZACION

7. Lewis, F.L., Campos, J. & Selmikc, R. Neuro-Fuzzy Control of Industrial Systems with Actuators Nonlinearities, SIAM Frontiers in Applied Mathematics, 2002.
8. Menke, W., Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory. International Geophysics Series, Academic Press. Revised edition, 1989.
9. Parker, R. L., Geophysical Inverse Theory. Princeton Univ. Press, 1994.
10. Vogel, C. R. Computational Methods for Inverse Problems. SIAM Frontiers in Applied Mathematics, 2002.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO

EN SU SESION NUM. 255

EL SECRETARIO DEL COLEGIO