

**SYLLABUS DE ASIGNATURA: 513503****Unidad Académica Responsable:** Departamento de Geofísica**CARRERA** a las que se imparte: Geofísica**MÓDULO:****I. - IDENTIFICACIÓN**

Nombre: Problemas Inversos en Geofísica		
Código: 513503	Créditos: 3	Créditos SCT: 6
Prerrequisitos: 525223 – Ecuaciones Diferenciales		
Modalidad: Presencial	Calidad: Electivo	Duración: Semestral
Semestre en el plan de estudios: VII	Geofísica - 3229220601	
Trabajo Académico: 4 horas presenciales, 5 horas de trabajo personal por semana		
Horas Teóricas: 2	Horas Prácticas: 2	Horas Laboratorio: 0
Horas de otras actividades: 0		

Docente Responsable	Andrés Sepúlveda
Docente Colaborador	
Comisión Evaluación	
Duración (semanas)	15
Fecha: 31/07/2017	Aprobado por: AS

II. - DESCRIPCIÓN

Es una asignatura de carácter teórico práctico diseñada para carreras del área físicomatemática, que abarca los conceptos básicos de los modelos inversos y su aplicación en Geofísica.

Esta asignatura aporta a las siguientes competencias del perfil de egreso del Geofísico:

1. Participar en grupos de investigación y desarrollo multidisciplinarios.
2. Desarrollar líneas de trabajo en el ámbito de la investigación en geofísica.
3. Aplicar modelos numéricos a problemas geofísicos.
4. Comunicar los resultados de investigación de manera escrita y oral en español y en inglés, tanto en el contexto científico como en la toma de decisiones.
5. Participar en la planificación y dirección de la instalación y funcionamiento de sistemas observacionales, utilizando sus conocimientos en instrumentos, condiciones de terreno y datos históricos.



III.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Se espera que al terminar la asignatura con éxito los estudiantes sean capaces de:

- R1. Identificar los elementos de los problemas inversos.
- R2. Preparar la información necesaria para resolver un problema inverso.
- R3. Seleccionar un método para resolver un problema inverso.
- R4. Aplicar un método para resolver un problema inverso.
- R5. Evaluar los resultados de la solución de un problema inverso.
- R6. Analizar críticamente un código computacional que resuelve un problema inverso.

IV.- CONTENIDOS

Introducción general a los métodos inversos

Regresión Lineal

Filtros de Kalman

Herramientas del Álgebra

Tratamiento de Errores

Elementos de Estadística

Problemas de Condicionamiento

Regularización

Métodos Iterativos

Problemas no lineales

V.- METODOLOGÍA

Se realiza los siguientes tipos de actividades:

Clases expositivas a cargo del profesor de la asignatura.

Asignación de material de estudio individual, controlado periódicamente.

Sesiones regulares de consulta de parte de los alumnos.

Desarrollo de un proyecto de investigación.

VI.- EVALUACIÓN

1. Dos evaluaciones escritas obligatorias (E1, E2)
2. Promedio de tareas (T)
3. Informe del proyecto asignado (IP)
4. Evaluación oral individual (EO)

La nota final (NF) se calculará de la siguiente forma:

$$NF = E1 \cdot 0.2 + E2 \cdot 0.2 + T \cdot 0.3 + PP \cdot 0.2 + EO \cdot 0.1$$

Los alumnos con $NF < 4$ tendrán derecho a una evaluación de recuperación. En ese caso la nota final será

$$NF = (\text{Nota de Presentación}) \cdot 0.6 + (\text{Nota Evaluación de Recuperación}) \cdot 0.4$$



VII.- BIBLIOGRAFÍA Y MATERIAL DE APOYO

Básica

L1: Aster, R.C., Borchers, B., Thurber, C.H., (2005). Parameter estimation and inverse problems. Academic Press. ISBN 0120656043.

L2: Kalnay, E., (2003). Atmospheric modeling, data assimilation, and predictability. Cambridge University Press. ISBN 0521796296.

Complementaria

L3: Wunsch, C., (1996). The ocean circulation inverse problem. Cambridge University Press. ISBN 0521480906

A0: Vukicevic, T., Kalnay, E. and Vonder Haar, T., 2004. The need for a national data assimilation education program. *Bulletin of the American Meteorological Society* 85(1), pp.48-49.

A1: Tarantola, A., 2006. Popper, Bayes and the inverse problem. *Nature physics*, 2(8), pp.492-494.

A2: Houtekamer, P.L. and Zhang, F., 2016. Review of the ensemble Kalman filter for atmospheric data assimilation. *Monthly Weather Review*, 144(12), pp.4489-4532.

A3: Reimann, C. and Filzmoser, P., 2000. Normal and lognormal data distribution in geochemistry: death of a myth. Consequences for the statistical treatment of geochemical and environmental data. *Environmental geology*, 39(9), pp.1001-1014.

A4: Thacker, W.C., 1989. The role of the Hessian matrix in fitting models to measurements. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 94(C5), pp.6177-6196.

A5: Maeda, T., Obara, K., Shinohara, M., Kanazawa, T. and Uehira, K., 2015. Successive estimation of a tsunami wavefield without earthquake source data: A data assimilation approach toward real-time tsunami forecasting. *Geophysical Research Letters*, 42(19), pp.7923-7932.

A6: Luong, B., Blum, J. and Verron, J., 1998. A variational method for the resolution of a data assimilation problem in oceanography. *Inverse problems*, 14(4), p.979.

IX. – OTROS



VIII.- PLANIFICACIÓN

Semana	Actividad	Responsable	Resultado de Aprendizaje
1	Introducción. Artículo 0.	Profesor	R1
2	Regresión Lineal. Artículo 1.	Profesor, Alumno	R1, R2
3	Filtro Kalman, Artículo 2.	Profesor, Alumno	R1, R2
4	Herramientas de Algebra	Profesor, Alumno	R1
5	Tratamiento de Errores. Artículo 3.	Profesor, Alumno	R1
6	Elementos de Estadística	Profesor, Alumno	R1,R5
7	Problemas de Condicionamiento. Artículo 4.	Profesor, Alumno	R2,R3
8	Metodos de Regularizacion	Profesor, Alumno	R3, R4, R5
9	Métodos de Regularización. Artículo 5.	Profesor, Alumno	R3, R4, R5
10	Métodos Iterativos	Profesor, Alumno	R3, R4, R5
11	Problemas no- lineales. Artículo 6.	Profesor, Alumno	R3, R4, R5
12	Repaso	Profesor, Alumno	R1-R5
13	Proyecto	Alumno	R3, R4, R5, R6
14	Proyecto	Alumno	R3, R4, R5, R6
15	Recuperación		