



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

CS Atmosf. 2019
3

Ref. Expte. N° 4429/2019

10 JUN 2019

Ciudad Autónoma de Buenos Aires,

VISTO

La nota a foja 1 presentada por la Dirección del Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **Curso Intensivo sobre Asimilación de Datos y Teoría de Filtrado** para el año 2019,

CONSIDERANDO

- Lo actuado por la Comisión de Doctorado,
- Lo actuado por la Comisión de Posgrado,
- Lo actuado por la Comisión de Presupuesto y Administración,
- Lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada en el día de la fecha,
- En uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°: Aprobar el nuevo curso de posgrado **Curso Intensivo sobre Asimilación de Datos y Teoría de Filtrado** de 128 horas de duración, que será dictado por el Dr. Juan José Ruiz con la colaboración de los Dres. Manuel Pulido, Pierre Tandeo y Guillermo Scheffler.

ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Curso Intensivo sobre Asimilación de Datos y Teoría de Filtrado** obrante a fs. 4/5- para su dictado del 14 de octubre al 1° de noviembre de 2019.

ARTÍCULO 3°: Aprobar un puntaje máximo de cuatro (4) puntos para la Carrera del Doctorado.

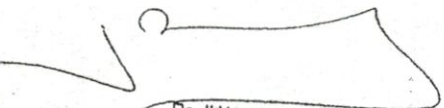
ARTÍCULO 4°: Aprobar un arancel de 1200 módulos, estableciendo que dicho arancel estará sujeto a los descuentos y exenciones estipulados mediante la Resolución CD N° 1072/19. Disponer que los fondos recaudados ingresen en la cuenta presupuestaria habilitada para tal fin, y sean utilizados de acuerdo a la Resolución 072/03.

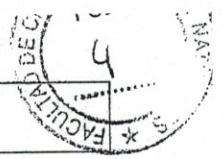
ARTÍCULO 5°: Disponer que de no mediar modificaciones en el programa, la carga horaria y el arancel, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

ARTÍCULO 6°: Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Dirección de Movimiento de Fondos, a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN CD N° 1414
SP-GA- 31/05/2019


Dr. BERNARDO GABRIEL MINDLIN
SECRETARIO DE POSGRADO
FCEN - UBA


Dr. JUAN CARLOS REBORES
DECANO



Departamento de Ciencias de la Atmosfera y los Océanos

Puntaje propuesto para la carrera de doctorado: 5

Número de alumnos: Mínimo: 5 Máximo: 40

Audiencia a quien está dirigido el curso:
Estudiantes de posgrado o estudiantes de grado avanzados de carreras relacionadas con las Ciencias Exactas y Naturales

Necesidades materiales del curso:

El ámbito para el dictado del curso debe tener capacidad para albergar el número máximo de alumnos fijado en 40.

El ámbito para el dictado de clases debe contar con capacidad para proyección de las clases a partir de computadoras personales y acceso a Internet.

Es fundamental para esta materia contar con un laboratorio de computación adecuado, tanto en cantidad de puestos de trabajo como en calidad del equipamiento, dado que deben ejecutarse programas con alto requerimiento computacional. Se requieren al menos 20 computadoras con entorno Linux y python 3.0 con paquetes tales como numpy. Se requiere además un compilador de fortran como el gfortran.

Se requiere un espacio web para la difusión del curso así como también para brindar acceso al cronograma, guías de trabajos prácticos y clases teóricas.

1-b-

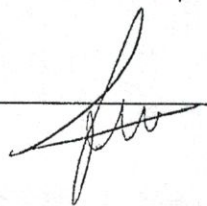
Programa analítico del curso con Bibliografía (puede adjuntarse en hojas separadas):

Parte I: Conceptos de estadística multivariada y estadística bayesiana

Espacio de probabilidades. Variables aleatorias distribuidas en forma conjunta. Ley probabilística de un proceso estocástico. Proceso de Markov. Proceso Gaussiano. Proceso de ruido blanco.

Parte II: Técnicas de asimilación de datos

La asimilación de datos. Formulación Bayesiana y métodos variacionales en 3 y 4 dimensiones. Regularización y pre-condicionamiento. Métodos de resolución. Formulación del problema a partir del método de mínimos cuadrados. El filtro de Kalman. Extensión del filtro de Kalman a sistemas no lineales: filtro de Kalman extendido y filtro de Kalman por ensambles, diferentes implementaciones: filtros estocásticos y determinísticos. Filtros de partículas. Métodos para su implementación en sistemas de alta dimensionalidad. Técnicas híbridas de asimilación de datos.



Parte III: Implementación en sistemas caóticos de alta dimensionalidad

Breve introducción a los modelos numéricos de la atmósfera y los océanos y sus componentes fundamentales. Sistemas de observación de la atmósfera y del océano.

Representación de las diferentes fuentes de incertidumbre en los sistemas de asimilación de datos. Errores de modelo sistemáticos y aleatorios. Tratamiento de los errores observacionales. Optimización de los sistemas de asimilación.

Estimación de parámetros y aplicaciones al problema de selección o evaluación de modelos.

Bibliografía

- Evensen, G. 2003, Data Assimilation: The ensemble Kalman Filter. Springer
- Jazwinski, A.H., 1970. *Stochastic processes and filtering theory*. Academic Press, 376 pp.
- Kalnay, E., 2003. *Atmospheric modeling, data assimilation and predictability*. Cambridge University Press, Cambridge, 341 pp.
- Miyoshi, T., 2005. Ensemble Kalman filter experiments with a Primitive-Equation global model. Doctoral dissertation, University of Maryland, College Park, 197 pp. Available at <https://drum.umd.edu/dspace/handle/1903/3046>.
- Lahoz W., Khatatov B. et al. 2010. Data Assimilation: Making Sense of Observations. Springer
- Lewis J. M. and Lakshmivarahan S., Dynamic Data Assimilation: A Least Squares Approach. Cambridge. 2006.
- Reich, Sebastian, Probabilistic Forecasting and Bayesian Data Assimilation. Cambridge. 2015.

Los libros indicados serán complementados con artículos científicos actualizados sobre las temáticas propuestas en el curso.

1-c-

Actividades prácticas propuestas (puede adjuntarse en hojas separadas):

Las clases prácticas estarán a cargo del personal auxiliar docente y tendrán características metodológicas de laboratorio-taller. Las mismas se organizarán a partir de *Guías de Trabajos prácticos*, que acompañarán cada módulo de la materia. La práctica requerirá del manejo de modelos de complejidad creciente (desde modelos idealizados a modelos completos de la circulación de la atmósfera) y diversos métodos de asimilación de datos, para lo cual se proveerán clases introductorias acerca del uso de herramientas computacionales que faciliten el trabajo en el laboratorio. La intervención docente será tal que favorezca la problematización de los conceptos trabajados, el análisis crítico y la comprensión de los resultados empleando el bagaje teórico. Para ello se prevé la puesta en práctica de distintas estrategias: ejercitación, análisis y resolución de problemas.

(*) Todos los cursos tendrán una validez de 5 años

(*)(*) Las actualizaciones de los docentes colaboradores son informados por la Dirección departamental al inicio de cada dictado del curso

