



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ref. Expte. N° 1926/2019

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 25 FEB 2019

VISTO

La nota a foja 1 presentada por la Dirección del Departamento de Ecología Genética y Evolución, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **Análisis de Series y Señales Temporales para las Ciencias Biológicas: Análisis del Dominio de Tiempo** 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 **Análisis de Series y Señales Temporales para las Ciencias Biológicas: Análisis del Dominio de Tiempo** de 40 horas de duración, que será dictado por los Dres. José Crespo y Octavio Bruzzone.

ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Análisis de Series y Señales Temporales para las Ciencias Biológicas: Análisis del Dominio de Tiempo** obrante a fs. 6 anverso y reverso, para su dictado del 1° al 5 de julio de 2019.

ARTÍCULO 3°: Aprobar un puntaje máximo de dos (2) puntos para la Carrera del Doctorado.

ARTÍCULO 4°: Aprobar un arancel de 800 módulos. 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 incluido. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN CD N°

0186

SP-GA- 15/02/2019

Dr. CARLO J. PAZOS
SECRETARIO
FCEyN - UBA

Dr. JUAN CARLOS REBOREDA
DECANO



CURSO DE POSGRADO

Análisis de series y señales temporales para las Ciencias Biológicas: Análisis del dominio del tiempo.

Docentes: Dr. Octavio A. Bruzzone

CONICET/INTA – Estación Experimental Agropecuaria Bariloche

Objetivos: Brindar al profesional una introducción al análisis de series de datos, su manera de analizarlas, cómo diseñar correctamente un experimento en el que se tomen datos en series, que tipo de resultados pueden obtener y adquirir las herramientas como para que puedan comprender la mayoría de los trabajos publicados utilizando esa familia de métodos.

Programa analítico

Conceptos básicos de series temporales

Concepto de serie y sus componentes, tendencia, período/frecuencia, ruido. Dominio del tiempo y dominio de la frecuencia, métodos para el dominio del tiempo vs métodos para la frecuencia. Ruido de color: Blanco, Rojo y Azul en el dominio del tiempo.

¿Que es un proceso estocástico?, ejemplos.

Análisis exploratorio básico de las series

Funciones de autocorrelación y autocorrelación parciales, las medias móviles. Eliminación de tendencia por regresión, medias móviles y suavizado exponencial. Correlaciones cruzadas y transferencia de eventos entre series.

Dependencia de valores pasados

Filtro de Kalman, estimaciones *a priori* y *a posteriori*. Estimación del valor esperado, estimación del error, actualización. Comparación entre el filtro de Kalman y la lógica Bayesiana.

Las Funciones de Autocorrelación:

Funciones de autocorrelación, autocorrelación parcial. Funciones de correlación cruzada, direccionalidad entre procesos y retrasos. Dadas dos series que estiman dos procesos, cómo estimar cuál de éstos condiciona al otro. Estimación de retraso de respuesta entre un proceso y otro.

Modelos Autoregresivos (AR):

Filtros de impulsos finitos. Estimación de los parámetros del modelo $AR(p)$, los parámetros p . La función de Autocorrelación Parcial de los procesos AR.

Modelos de Media Móvil (MA):

Filtros de impulsos finitos. Estimación de los parámetros del modelo $AR(q)$, los parámetros q . La función de Autocorrelación Parcial de los procesos MA.

Modelos Autorregresivos Integrados de Media Móvil (ARIMA):

Modelos $ARMA(p,q)$, cálculo de sus parámetros, funciones de autocorrelación de dichos modelos. La raíz unitaria, estimación. Integración del ruido, el modelo $I(d)$, prueba de Dickey-Fuller. Modelo $ARIMA(p,d,q)$.

Modelos de Retrasos Distribuidos (Distributed Lag Models, DLM):

Regresiones con variables explicativas, cuyo efecto se retrasa en el tiempo. Funciones de transferencia, aplicación de funciones de ventana y de suavizado exponencial a las variables explicativas.

Bibliografía Básica

Libros

Chatfield, C. (2013). *The analysis of time series: an introduction*. CRC press.

Eubank, R. L. (2005). *A Kalman filter primer*. CRC Press.

Artículos

Sibert, J. R., Musyl, M. K., & Brill, R. W. (2003). Horizontal movements of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) near Hawaii determined by Kalman filter analysis of archival tagging data. *Fisheries Oceanography*, 12(3), 141-151.

Ennola, K., Sarvala, J., & Devai, G. (1998). Modelling zooplankton population dynamics with the extended Kalman filtering technique. *Ecological modelling*, 110(2), 135-149.

Peterman, R. M., Pyper, B. J., & MacGregor, B. W. (2003). Use of the Kalman filter to reconstruct historical trends in productivity of Bristol Bay sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 60(7), 809-824.

Quaife, T., Lewis, P., De Kauwe, M., Williams, M., Law, B. E., Disney, M., & Bowyer, P. (2008). Assimilating canopy reflectance data into an ecosystem model with an Ensemble Kalman Filter. *Remote Sensing of Environment*, 112(4), 1347-1364.

Gray, S. T., Graumlich, L. J., Betancourt, J. L., & Pederson, G. T. (2004). A tree-ring based reconstruction of the Atlantic Multidecadal Oscillation since 1567 AD. *Geophysical Research Letters*, 31(12).

Alhamad, M. N., Stuth†, J., & Vannucci, M. (2007). Biophysical modelling and NDVI time series to project near-term forage supply: spectral analysis aided by wavelet denoising and ARIMA modelling. *International Journal of Remote Sensing*, 28(11), 2513-2548.

Buckland, S. T., Newman, K. B., Fernández, C., Thomas, L., & Harwood, J. (2007). Embedding population dynamics models in inference. *Statistical Science*, 44-58.

Scott, T. W., Morrison, A. C., Lorenz, L. H., Clark, G. G., Strickman, D., Kittayapong, P. & Edman, J. D. (2000). Longitudinal studies of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Thailand and Puerto Rico: population dynamics. *Journal of medical entomology*, 37(1), 77-88.