



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
República Argentina

Programa de:

MODELADO NUMÉRICO DE PROCESOS HIDROMETEOROLÓGICOS

Código:

Licenciatura en Hidrometeorología

Plan: 2023
Carga Horaria: 60
Semestre: 8vo
Carácter: *Obligatoria*
Bloque:

Puntos:
Hs. Semanales:
Año: *Cuarto*

Objetivos: El programa del curso propone introducir a los estudiantes en los aspectos técnicos del simulado de los procesos hidrometeorológicos. Adicionalmente, se les brindará los conocimientos necesarios para un manejo a nivel operacional de las herramientas computacionales utilizadas en la actualidad en el modelado numérico de procesos hidrometeorológicos.

Programa Sintético

1. Perspectiva histórica del modelado numérico del tiempo.
2. Sistema de ecuaciones gobernante.
3. Procesos físicos no resueltos explícitamente.
4. Iniciación de modelos: Observaciones utilizadas para la inicialización del modelo.
5. Asimilación de datos, spinup de los modelos.
6. Ensamblés.
7. Modelado de procesos en superficie y profundidad.
8. Prácticas y uso de modelos numéricos hidrometeorológicos.

Programa Analítico: de foja XX a foja CC

Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja XX a foja XX .

Bibliografía: foja XX

Correlativas Obligatorias: *Hidrometeorología II, Métodos Numéricos*

Correlativas Aconsejadas:

Rige:

Aprobado HCD, Res.:

Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.:

Fecha:

Fecha:

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:

LINEAMIENTOS GENERALES

La asignatura Modelado Numérico de Procesos Hidrometeorológicos es una materia que pertenece al grupo de materias específicas de la carrera Licenciatura en Hidrometeorología. Se dicta en el 8vo semestre (cuarto año) de acuerdo al plan de estudios aprobado en la resolución (XXXXXXXXXX).

Si bien el uso de los modelos numéricos de pronóstico es muy extendido, el porcentaje de la comunidad usuaria que posee los recursos y conocimientos para comprender sus alcances y limitaciones es reducida. La capacidad de comprender el principio de funcionamiento de los modelos es de vital importancia para generar información de utilidad y evitar interpretaciones incorrectas.

Este curso se propone dotar a los estudiantes de los recursos necesarios para entender y utilizar la información obtenida de los mismos a un nivel de usuario operativo.

Durante el curso se abordarán los principios y fundamentos del modelado numérico de los procesos hidrometeorológicos, así como también conocer el estado del arte y adquirir experiencia en el uso y aplicación de los mismos.

A posterior del cursado y aprobado de esta materia, el estudiante estará capacitado para comprender el principio y funcionamiento de los modelos numéricos hidrometeorológicos, así como también sus alcances y limitaciones.

Se espera también complementar los contenidos teóricos del curso con la práctica aplicada en nuestra región.

METODOLOGÍA DE DICTADO

La modalidad de las clases será de tipo teórica. Se incluirán eventualmente ejemplos prácticos asociados al modelado numérico de los procesos hidrometeorológicos.

Se realizarán trabajos prácticos que permitirán ir incorporando y asimilando los conceptos que se abordan en las clases de manera de avanzar en la comprensión de los contenidos de la materia y su importancia en la actividad de un licenciado en hidrometeorología.

PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad I. Perspectiva histórica del modelado numérico del tiempo.

Historia del modelado numérico del tiempo. Modelos globales y de área limitada. Estado del arte de los modelos numéricos globales y regionales.

Unidad 2. Sistema de ecuaciones gobernante.

Forma general de las ecuaciones. Simplificación de las ecuaciones. Aproximación hidrostática. Solución numérica de las ecuaciones. Discretización temporal y espacial. Método de las diferencias finitas y método espectral. Condiciones iniciales y de borde. Tipos de grillas. Estabilidad numérica.

Unidad 3. Procesos físicos no resueltos explícitamente.

Parametrizaciones de procesos. Parametrizaciones de microfísica de nubes, de convección, de capa límite y turbulencia, de radiación, cobertura nubosa, vegetación-suelo, superficie terrestre y arrastre orográfico. Modelado de procesos meteorológicos de superficie.

Unidad 4. Iniciación de modelos.

Observaciones utilizadas para la inicialización de un modelo. Fuentes de las observaciones. Calidad, frecuencia y variabilidad de la densidad de las observaciones. Conceptos básicos de asimilación de datos. Spin-up de los modelos.

Unidad 5. Ensamblés.

Concepto y definición de un ensamble. Límite de la predictibilidad de un pronóstico. Media y dispersión de un ensamble. Incertezas en las condiciones iniciales, de borde, en los algoritmos numéricos y en la parametrización de procesos físicos. Interpretación y verificación de un pronóstico por ensamble.

Unidad 6. Modelado de procesos en superficie y profundidad.

VARIABLES DE ENTRADA EN MODELOS: meteorológicas y físicas de la cuenca. Flujos superficiales: tránsito de caudales. Flujos subterráneos. Descripción de reservorios de agua.

Unidad 7. Prácticas y uso de modelos numéricos del tiempo e hidrometeorológicos.

Pronóstico operativo con modelos numéricos. Demanda computacional en modelos de área limitada. Anidados. Verificación del pronóstico. Post-procesamiento y presentación de los pronósticos. Acoplamiento con otros modelos.

BIBLIOGRAFIA

- Coiffier, J. (2011). Fundamentals of numerical weather prediction. Cambridge University Press.
- GESIMA: modelo de simulación de la atmósfera. (1995). Spain: Ente Público Puertos del Estado.
- Warner, T. T. (2010). Numerical weather and climate prediction. Cambridge university press.
- Dodla, V. B. R. (2022). Numerical Weather Prediction. CRC Press.
- Stensrud, D. J. (2009). Parameterization schemes: keys to understanding numerical weather prediction models. Cambridge University Press.
- Skamarock, W. C., Klemp, J. B., Dudhia, J., Gill, D. O., Liu, Z., Berner, J., ... & Huang, X. Y. (2019). A description of the advanced research WRF model version 4. National Center for Atmospheric Research: Boulder, CO, USA, 145(145), 550.
- Gochis, D.J., M. Barlage, A. Dugger, K. FitzGerald, L. Karsten, M. McAllister, J. McCreight, J. Mills, A. Rafieei Nasab, L. Read, K. Sampson, D. Yates, W. Yu, (2018). The WRF-Hydro modeling system technical description, (Version 5.0). NCAR Technical Note. 107 pages. Available online at: <https://ral.ucar.edu/sites/default/files/public/WRFHydroV5TechnicalDescription.pdf>.