

 UNIVERSIDAD DE COSTA RICA		EFis Escuela de Física	Universidad de Costa Rica Facultad de Ciencias
--	---	-------------------------------	---

Programa de Curso

Nombre del curso: Climatología	Requisitos: XS-0217 Probabilidad e Inferencia Estadística
Sigla: FS-4603	Correquisitos: Ninguno
Horas: 3 horas teórico-prácticas	Ciclo: VI
Créditos: 2	Clasificación: Propio

1. DESCRIPCIÓN

Este curso de climatología ofrece una exploración esencial y sintética de los componentes y dinámicas que definen el clima y su variabilidad. Centrándose en el sistema climático y su compleja interacción entre la atmósfera, los océanos, la biosfera, la criosfera, la superficie terrestre y la antroposfera, prepara a los estudiantes para comprender cómo estos elementos influyen en las predicciones meteorológicas y la mitigación de desastres. Situado estratégicamente dentro del programa de Bachillerato y Licenciatura en Meteorología, este curso conecta conocimientos previos con futuras especializaciones, fortaleciendo la comprensión integral del clima y su impacto global.

2. OBJETIVOS

Objetivo General

Comprender los fundamentos y controladores del clima, incluyendo el sistema climático y los factores físicos que lo regulan, implica detectar cambios y variabilidades climáticas mediante registros históricos. También es importante discernir los mecanismos de cambio climático, tanto naturales como antropogénicos, además de reconocer los métodos y limitaciones de la predicción climática.

Objetivos específicos

- Describir los principales componentes del Sistema Climático.

- Describir los conceptos de forzamiento radiativo y retroalimentación climática.
- Distinguir las características climáticas principales en la región.
- Describir los aspectos básicos de la variabilidad climática.
- Explicar las causas y características más importantes de la variabilidad climática natural, incluyendo el papel que desempeñan los océanos y su influencia en la región.
- Describir y comparar los principales mecanismos de cambio climático.

3. CONTENIDOS DEL CURSO

Introducción al Sistema Climático

- Definición y componentes (atmósfera, hidrosfera, criosfera, litosfera, biosfera).
- Procesos físicos y químicos que regulan el clima, incluyendo el balance energético terrestre.
- Composición, estructura, y la importancia de la atmósfera en el clima.
- El papel de los océanos, mares, glaciares, y casquetes polares en el sistema climático.
- Interacción entre el clima y los ecosistemas terrestres y marinos.
- Influencia de la superficie terrestre en el clima.
- Impacto humano en el sistema climático.

Forzamiento Radiativo y Retroalimentación Climática

- Conceptos fundamentales, causas y efectos en el sistema climático.
- Tipos de retroalimentaciones, ejemplos y su importancia en el cambio climático.
- Herramientas para entender el forzamiento radiativo y las retroalimentaciones.

Circulaciones Generales e Interacción Océano-Atmósfera

- Cinturones de presión, vientos prevaecientes y células de circulación.
- Corrientes marinas, su formación y su papel en el clima global.
- Fenómenos como El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) y su impacto en el clima global y regional.
- Patrones de teleconexión climática.

Climatología de Centroamérica

- Patrones de temperatura, precipitación y otros elementos climáticos.
- Fenómenos naturales que afectan el clima regional (huracanes, ENOS, entre otros).
- Evidencias, proyecciones futuras y estrategias de adaptación y mitigación.
- Análisis de eventos climáticos significativos en la región y su impacto socioeconómico.

4. METODOLOGÍA

Se adoptará una metodología de enseñanza que integra aspectos teóricos y prácticos con el objetivo de proporcionar una comprensión profunda y aplicada de la climatología, donde se emplea un enfoque interactivo y participativo, promoviendo el aprendizaje activo.

Las clases se llevarán con exposiciones magistrales y métodos de enseñanza activa específicos del curso, como discusiones dirigidas, resolución de problemas, trabajo en grupo, y uso de simulaciones. Se hará énfasis en la aplicación de conceptos teóricos a través de actividades prácticas y simulaciones que permitan a los estudiantes explorar y analizar fenómenos específicos y datos relevantes para el campo de la Meteorología.

Para reforzar la comprensión de los temas abordados, se integrarán herramientas tecnológicas y recursos digitales como software de modelado climático, herramientas de visualización de datos, y bases de datos en línea de fenómenos meteorológicos y climáticos, facilitando la experimentación virtual y el análisis de datos reales. Este enfoque no solo busca mejorar la comprensión teórica, sino también desarrollar habilidades prácticas cruciales para la investigación y práctica profesional en Meteorología.

Además, de ser posible se realizarán giras de campo a estaciones meteorológicas y centros de investigación climática, permitiendo a los estudiantes observar directamente los instrumentos y métodos utilizados en el monitoreo y análisis climático, así como interactuar con profesionales en el campo. Estas experiencias de campo complementarán el aprendizaje en el aula y permitirán a los estudiantes aplicar y contextualizar sus conocimientos en situaciones reales.

Esta metodología promueve la horizontalidad y la interacción activa entre docentes y estudiantes, donde se valora la indagación y la construcción colaborativa del conocimiento, en línea con los lineamientos de ETR de la OMM.

5. EVALUACIÓN

Se recomienda que se empleen al menos dos de los siguientes tipos de evaluación:

- **Trabajo en Clase:** Se evaluará la participación y el compromiso con las actividades en clase. Esto incluye la contribución a discusiones, la colaboración en la resolución de problemas en equipo, y la participación en ejercicios prácticos y simulaciones. La asistencia regular es crucial para lograr una calificación positiva en este componente.
- **Pruebas Cortas y Exámenes:** Consistirán en cuestionarios regulares que cubrirán tanto aspectos teóricos como problemas prácticos, destinados a evaluar la comprensión y aplicación de los conceptos fundamentales de la climatología.
- **Tareas y Proyectos:** Asignaciones individuales y grupales que incluyen desde la resolución de problemas hasta el desarrollo de proyectos de investigación. Se fomentará el uso de software de modelado climático y el análisis de datos meteorológicos reales. Se valorará especialmente la innovación, profundidad de análisis, y aplicabilidad de los proyectos.
- **Exposiciones e Informes:** Se realizarán laboratorios, presentaciones orales y se elaborarán informes escritos sobre temas específicos, proyectos o investigaciones llevadas a cabo durante el curso. Se evaluará la capacidad de sintetizar información, la claridad en la comunicación, y la correcta aplicación de metodologías de investigación.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Donner, R. & Barbosa, S. (2008). *Nonlinear Time Series Analysis in the Geosciences: Applications in Climatology, Geodynamics and Solar-Terrestrial Physics*. Springer. ISBN: 3540789375
2. Cracknell, A. P. & Krapivin, V. F. (2009). *Global Climatology and Ecodynamics*. Springer Praxis Books / Environmental Sciences. ISBN: 3540782087
3. Henderson-Sellers, A. (1995). *Future climates of the world: a modelling perspective*. World Survey of Climatology, Elsevier Science. ISBN: 9780444893222
4. Oliver, J. E. (2005). *The Encyclopedia of World Climatology*. Encyclopedia of Earth Sciences Series, Springer. ISBN: 1402032641
5. Terry, J. P. (2007). *Tropical Cyclones: Climatology and Impacts in the South Pacific*. Springer. ISBN: 0387715428,9780387715421
6. Hartmann, D. L. (1994). *Global physical climatology*. IGS056, AP. ISBN: 9780123285300
7. Bodri, L. & Cermak, V. (2007). *Borehole Climatology: a new method how to reconstruct climate*. Elsevier Science. ISBN: 9780080453200
8. Polyak, I. (1996). *Computational Statistics in Climatology*. Oxford University Press. ISBN: 0195099990
9. Barry, R. G. (2001). *Synoptic and Dynamic Climatology*. Routledge, NY. ISBN: 041503115X
10. King, J. C. & Turner, J. (1997). *Antarctic Meteorology and Climatology*. Cambridge Atmospheric and Space Science, Cambridge University Press. ISBN: 9780511524967
11. Duchon, C. & Hale, R. (2012). *Time Series Analysis in Meteorology and Climatology: An Introduction*. Willey-Blackwell. ISBN: 9780470971994
12. Alexakis, D. D., Hadjimitsis, D. G., Michaelides, S., Tsanis, I., Retalis, A. & Demetriou, C. (2013). *Advances in Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics*. Springer Atmospheric Sciences, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. ISBN: 978-3-642-29171-5
13. Battarbee, R. W. & Binney, H. A. (2008). *Natural Climate Variability and Global Warming: A Holocene Perspective*. Wiley-Blackwell. ISBN: 1405159057
14. Rosenzweig, C. & Hillel, D. (2008). *Climate Variability and the Global Harvest: Impacts of El Nino and Other Oscillations on Agro-Ecosystems*. Oxford University Press, USA. ISBN: 0195137639

15. Lau, W. K.-M. & Waliser, D. E. (2012). *Intraseasonal Variability in the Atmosphere-Ocean Climate System*. Springer Praxis Books - in Environmental Sciences, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. ISBN: 3642139132
16. Barry, R. & Chorley, R. (2003). *Atmosphere, Weather and Climate*. Routledge. ISBN: 0-203-42823-4

Aprobado en Resolución Vicerrectoría de Docencia VD-13132-2024 y rige a partir del I ciclo 2025.