

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
ANÁLISIS DE DATOS OCEANOGRÁFICOS (OPTATIVA)

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
La experiencia educativa es 80% práctica y 20% teórica. El estudiante podrá desarrollar habilidades técnicas y metodológicas que le permitan contribuir al avance del conocimiento en las ciencias del mar de manera original e independiente. El curso brindará herramientas para evaluar el comportamiento integral de matrices y series de tiempo principalmente oceanográficas y climáticas. Los conocimientos y habilidades adquiridos por el alumno le brindarán las herramientas necesarias para el estudio de variables oceanográficas tanto físicas, como químicas y biológicas, permitiéndole desarrollar su capacidad para identificar y evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en el océano con actitudes de manera crítica y responsable.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Analizar distribuciones espacio temporales de variables oceanográficas, mediante la aplicación de métodos estadísticos, así como técnicas particulares de procesamiento y análisis de datos, con la finalidad de extraer señales dominantes en espacio y tiempo en el océano y la atmósfera.
Brindar herramientas en materia de programación, oceanografía por satélite, manipulación de extensas series de datos bi y tridimensionales, así como el análisis de series de tiempo.
Evaluar los efectos de variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis físicos y biogeoquímicos.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1
PROGRAMACIÓN
Objetivos particulares
Brindará bases lógicas de un lenguaje de programación para la correcta organización de vectores y matrices.
Temas
Conociendo el lenguaje de programación

Manipulación de vectores y matrices Eje temporal Graficado en una y dos dimensiones

UNIDAD 2
OCEANOGRAFÍA POR SATÉLITE
Objetivos particulares
Descarga y procesamiento de datos de satélite así como desarrollar habilidades de manipulación de matrices y series de tiempo.
Temas
Fuentes de información y descarga de datos Extracción y procesamiento de datos de satélite (archivos NetCDF) Localización y extracción de datos a partir de matrices tridimensionales

UNIDAD 3
ADQUISICIÓN DE DATOS Y MÉTODOS DE ESTIMACIÓN
Objetivos particulares
Evaluar la confiabilidad estadística de registros de datos. Conocer e identificar los diferentes componentes de una serie de tiempo y cómo ésta puede o no relacionarse con otras series de datos.
Temas
Definición de series de tiempo y terminología Características de un muestreo Estadística básica Estimación de tendencias y descomposición de series Mínimos cuadrados y regresión lineal Correlación escalar y vectorial Correlación cruzada

UNIDAD 4
MÉTODOS DE INTERPOLACIÓN
Objetivos particulares
Realizar interpolaciones válidas y conocer las limitaciones de las series espacio-temporales
Temas
Interpolación y sus limitaciones Interpolación lineal Interpolación con la distancia inversa ponderada Matriz de decorrelaciones e Interpolación objetiva

UNIDAD 5

ANALISIS DE FOURIER
Objetivos particulares
Entender los componentes de una serie temporal y aprender herramientas para evaluar su energía en el dominio de la frecuencia.
Temas
Transformada de Fourier Dominio del tiempo y dominio de la frecuencia Espacio real e imaginario Series de Fourier Frecuencia de Nyquist y traslape Análisis espectral Espectros cruzados Wavelets

UNIDAD 6
ANALISIS ARMÓNICO Y FILTROS
Objetivos particulares
Aprender la aplicación de métodos matemáticos y ejercicios numéricos para proponer métodos integradores capaces de resaltar información útil para un trabajo de investigación.
Temas
Análisis armónico Filtro de media corrida Filtros ideales Pasa baja, alta y banda Filtro Lazcos

UNIDAD 7
DESCOMPOSICION EN FUNCIONES EMPÍRICAS ORTOGONALES
Objetivos particulares
Aprender la aplicación de métodos matemáticos y ejercicios numéricos para identificar componentes principales y su debida interpretación en bases de datos tridimensionales.
Temas
Concepto de ortogonalidad Funciones Empíricas Ortogonales (FEOs) Relación entre FEOs y componentes principales Interpretación de las FEOs Elipses de variabilidad

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
El programa se abordará en 45 horas (15 horas de teoría y 30 de práctica). Semanalmente se impartirá 1 hr de teoría, seguida de 2hrs de práctica en programación, con ejemplos base otorgados por el maestro. Adicionalmente el

estudiante deberá disponer de tiempo extra para practicar las funciones vistas en clase y realizar tareas y ejercicios prácticos.

EQUIPO NECESARIO

Computadora personal con herramienta de programación instalada (se recomienda MATLAB)
Proyector de diapositivas
Cuaderno de notas

BIBLIOGRAFÍA

Ahmad, H. (2019). Machine learning applications in oceanography. *Aquatic Research*, 2(3), 161-169.
Jing, G., Lei, L., & Gang, Y. (2022). Dynamic modeling and experimental analysis of an underwater glider in the ocean. *Applied Mathematical Modelling*, 108, 392-407.
Little, H. J., Vichi, M., Thomalla, S. J., & Swart, S. (2018). Spatial and temporal scales of chlorophyll variability using high-resolution glider data. *Journal of Marine Systems*, 187, 1-12.
Thomson, R. E., & Emery, W. J. (2014). *Data analysis methods in physical oceanography*. Newnes. Elsevier, 654 pp.
Wilks, D.E., (2020). *Statistical methods in the atmospheric sciences*. United Kingdom, Elsevier.
Witte, R.S. and Witte, J.S., (2017). *Statistics*. USA, Wiley. QA276.12 W58.

Otros Materiales de Consulta:

Consultados de las siguientes revistas:

Journal of Oceanography

Progress in Oceanography

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Forma de Evaluación	Concepto	Porcentaje
	Tareas prácticas	40
	Trabajo en clase	20
	Trabajo final acorde a su tesis	40
	Total	100