

Geofísica

UNIDAD ACADÉMICA	Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia
NOMBRE DEL CURSO	Geofísica
CÓDIGO	
NIVEL	V
PERÍODO LECTIVO	II Ciclo
TIPO DE CURSO	Regular
MODALIDAD	17 semanas
NATURALEZA	Teórico - Práctico
CRÉDITOS	3
HORAS SEMANALES	8
HORAS PRESENCIALES	3 (2T - 1P)
HORAS DE ESTUDIO INDEPENDIENTE	5
HORAS DE ATENCION AL ESTUDIANTE	1
HORAS DOCENTE	3
REQUISITO	Ninguno
CORREQUISITO	Diseño Geodésico II
DOCENTE	Franklin de Obaldía Valdés, José Francisco Valverde Calderón

Descripción del curso:

La Geofísica es la ciencia que se encarga del estudio de la Tierra desde la perspectiva de la Física, abarca los fenómenos relacionados con la estructura, condiciones físicas e historia evolutiva de misma. La Geofísica emplea mediciones físicas y modelos físico-matemáticos para explorar, analizar y comprender la estructura y dinámica del Planeta, incluyendo su interior, el océano y la atmósfera. Este curso desarrolla la geofísica y su aplicación en la Geodesia.

El curso presenta los conceptos y las generalidades de las ciencias de la Tierra, iniciando con la tectónica de placas, un estudio de la litosfera y características geológicas para introducir al estudiantado con los métodos geofísicos y su aplicación a la geodesia.

Se estudia la gravimetría con aplicación en la Geofísica y su campo de acción en general, considerando su aplicación en trabajos geofísicos y geodésicos, así como las reducciones requeridas para trabajar con las observaciones efectuadas; se mencionan otros métodos geofísicos como el magnético. Se introducen los conceptos generales del campo de la sismología, estudiándola primero como ciencia y luego como método de prospección.

El curso aborda la física de la atmósfera y sus efectos en las mediciones con métodos satelitales de posicionamiento y por último, se estudia las mareas, tanto su origen, medición y variaciones.

Objetivo general:

Comprender la estructura y dinámica de la Tierra, incluyendo su interior, el océano y la atmósfera y como estos elementos se relacionan con la Geodesia, permitiendo la generación de metodologías y modelos matemáticos más acordes a la realidad que lleven a mejorar los resultados obtenidos dentro de los trabajos geodésicos a una escala local, regional o global.

Objetivos específicos:

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

1. Identificar el efecto de las capas de la atmosfera en las mediciones geodésicas, mediante el estudio de las propiedades físicas y químicas de la troposfera y la ionosfera, con el fin de minimizar su efecto en los resultados obtenidos.
2. Identificar los efectos de las mareas en el establecimiento del datum vertical, mediante el estudio de su origen y modelamiento, con el fin de reducir sus impactos en los resultados.
3. Aplicar la tecnología GNSS como herramienta para la generación de modelos de ionosfera, mediante el procesamiento y análisis de datos GNSS en relación con la influencia de la ionosfera sobre las ondas electromagnéticas.
4. Comprender la influencia del campo magnético de la Tierra y su aplicación en la Geodesia, mediante el estudio del magnetismo y el campo magnético de la Tierra.
5. Utilizar la gravimetría como herramienta en el campo de prospección, mediante el estudio de la gravedad, sus propiedades, anomalías y técnicas para su medición.

Contenido temático:

1. Física de la Tierra Solida

- 1.1. Tectónica de placas
 - 1.1.1. Vectores de rotación y polos de rotación
- 1.2. Física del interior de la Tierra
 - 1.2.1. Teorías sobre la formación de la Tierra
 - 1.2.2. Estructura interna de la Tierra
- 1.3. La litosfera
- 1.4. Proceso de subducción
- 1.5. Fallas de transformación
- 1.6. Colisión Continental, Punto triple
- 1.7. Vulcanismo y flujo de calor
- 1.8. Esfuerzo y tensión (deformación) en los sólidos

2. Elementos de gravimetría

- 2.1. Campo gravitacional de la Tierra y sus anomalías
- 2.2. Interpretación geofísica de las anomalías de gravedad
- 2.3. Mediciones gravimétricas
- 2.4. Prospecciones gravimétricas

3. Magnetismo

- 3.1. Campo magnético terrestre
- 3.2. Características magnéticas de las rocas
- 3.3. Los aparatos de medida: magnetómetros
- 3.4. Correcciones a las observaciones
- 3.5. Anomalías magnéticas
- 3.6. Variaciones del campo magnético terrestre
- 3.7. Modelos del campo magnético de la Tierra
 - 3.7.1. International Geomagnetic Reference Field (IGRF)
 - 3.7.2. World Magnetic Model (WMM)

4. Elementos de Sismología

- 4.1. Escalas; magnitud, intensidad
- 4.2. Ondas sísmicas
 - 4.2.1. Ondas P y Ondas S
 - 4.2.2. Ondas Love y Ondas Rayleigh
 - 4.2.3. Propagación de las ondas sísmicas en el interior de la Tierra
 - 4.2.4. Estudio de la estructura interna de la Tierra a partir de ondas sísmicas
- 4.3. Epicentro, hipocentro, foco
- 4.4. Cálculo de la ubicación, intersección inversa, hipérbola
- 4.5. Métodos de prospección: sísmica de reflexión, sísmica de refracción
- 4.6. Otros métodos geofísicos: método telúrico, resistividades equipotenciales, magneto-telúrico, magneto-eléctrico, aplicaciones

5. Física de la atmósfera

- 5.1 Física de la Ionosfera
- 5.2 Modelos ionosféricos
 - 5.2.1 Concepto: TEC, TECU,
 - 5.2.2 Influencia de la ionosfera sobre ondas electromagnéticas
 - 5.2.3 Cálculo
 - 5.2.4 Modelos ionosférico de CODE
- 5.3 Vapor de agua y otros gases
- 5.4 Efectos climáticos, introducción
- 5.5 Física de Troposfera
- 5.6 Influencia de la tropósfera sobre ondas electromagnéticas
 - 5.6.1 Retraso troposférico hidrostático
 - 5.6.2 Retraso troposférico seco
 - 5.6.3 Funciones de mapeo: Viena Mapping Function (VMF), otras
 - 5.6.4 Modelos para el cálculo del retraso troposférico: Neil, Hopfield, Saastamoinen
 - 5.6.5 Mallas globales con los para VMF

6. Las mareas

- 6.1 Corrientes y marinas
- 6.2 Tipos de mareas, efecto luni-solar
- 6.3 Modelos hidráulicos
- 6.4 Características de las olas
- 6.5 Mediciones, mareógrafo

Bibliografía:

Astier J.L. (2009). Geofísica aplicada a la hidrogeología. Madrid: Paraninfo

Cushman-Roisin, B. & Beckers, J. (2011). Introduction to geophysical fluid dynamics: physical and numerical aspects. Amsterdam : Elsevier

Fraser , R. (1966). La tierra, el mar y la atmósfera: iniciación a la geofísica. Barcelona: Oikos-tau

Gupta, H. (2011). Encyclopedia of solid earth geophysics. Dordrecht: Springer.

Idziak, F. & Dubiel, R. (Ed). (2011). Geophysics in Mining and Environmental Protection. Berlin: Springer Berlin Heidelberg

Lu, Z., Qu, Y., Qiao, S. (2014). Geodesy: Introduction to Geodetic Datum and Geodetic Systems. Berlin: Springer Berlin Heidelberg

Torge W. (2012). Geodesy (4a. ed). Berlín: De Gruyter.

Turcotte D. L. & Schubert G (2011). Geodynamics. New York: John Wiley & Sons Inc.

Zolesi, B., & Cander, L. (2014). Ionospheric Prediction and Forecasting. Berlin: Springer Berlin Heidelberg.

Jin, S., Cardellach, E., & Xie, F. (2014). GNSS Remote Sensing: Theory, Methods and Applications. Netherlands: Springer