

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

## **GEODESIA**

CARRERA: GEOFÍSICA

CARGA HORARIA SEMANAL: 6 HORAS DE TEORÍA Y 4 HORAS DE PRÁCTICA

CARÁCTER: SEMESTRAL

PROFESOR A CARGO: DANIEL DEL COGLIANO

### OBJETIVOS

Introducir a los alumnos en la problemática de los sistemas y marcos de referencia geodésicos, los sistemas de posicionamiento espaciales y el campo de la gravedad terrestre. Todo en relación al interés geofísico y sus principales aplicaciones.

### CONTENIDO TEMÁTICO

1-Sistemas de Referencia Celeste. Sistemas de Coordenadas Astronómicas. Elementos de la esfera celeste. Planos fundamentales. Coordenadas.  
Movimiento de los planos fundamentales. Precesión y Nutación. Efecto sobre las coordenadas. La Rotación Terrestre. Movimiento del Polo. LOD. Observaciones clásicas y modernas de la Rotación Terrestre.  
Tiempo Astronómico. Tiempos rotacionales. Tiempo Universal Coordinado (TUC).  
Técnicas de observación espacial (VLBI, LRS, GNSS). Ventajas comparativas.  
Matriz de rotación entre un Sistema Inercial y el Sistema Terrestre.

2-Sistema de Referencia Terrestre. Definición y Realización. Marcos de referencia. Organismos Internacionales. IERS. ITRF y sus realizaciones. SIRGAS. POSGAR. Marcos de referencia provinciales. Coordenadas y velocidades. Época de Referencia.  
Actualización del estado de los sistemas y marcos de referencia a nivel local, regional y mundial.  
Sistema de Referencia Cinemático. Cálculos en los Sistemas de Referencia Terrestres modernos.

3-Cálculos sobre el elipsoide. Coordenadas geodésicas. Sistemas geocéntricos y topocéntricos. Proyecciones planas. Conversión entre coordenadas. Problema Directo y problema Inverso.

4-Transformaciones de Helmert. 3D y 2D.  
Determinación de los parámetros de transformación.El situación en la Argentina.

5-GPS-GNSS. Características y observables. Posicionamiento Absoluto y Relativo. DOP. Propagación atmosférica. Combinaciones de observables. Soluciones.  
Redes geodésicas. Concepto de redes libres y con condiciones.

6- El Potencial Terrestre. Definición del Potencial Gravitacional (V), Centrífugo (Z) y Gravitatorio (W). Representación del Campo Gravitatorio. Superficies de nivel.  
Desarrollo en armónicos esféricos del Potencial Gravitacional.  
El Geoide. Nivel Medio del Mar.  
Potencial de marea. Variaciones temporales del Campo Gravitatorio

7-El Potencial Normal. Elipsoide de Referencia. Geometría del Elipsoide.  
Potencial normal. Potencial Perturbador. Anomalía de la Gravedad. Sistemas de referencia gravimétricos.



8- Conceptos par la determinación del Geoide gravimétrico. El Problema de contorno de la Geodesia. Teorema de Bruns. Métodos de Stokes y de Molodensky.

9- Modelos Geopotenciales y Locales. Altimetría Satelital

10- Alturas a partir de la Nivelación. Altura Ortométrica, Normal y Dinámica. Sistema altimétrico argentino. Modelos de elevaciones.

11- El Geoide. Otras estrategias de cálculo. Determinación del Geoide a partir de GNSS. Métodos de las fuentes equivalentes y colocación.

## BIBLIOGRAFÍA

Altamimi, Z., Rebischung, P., Métivier, L., Collilieux, X. (2016) ITRF2014: A new release of the International Terrestrial Reference Frame modeling nonlinear station motions, *J. Geophys. Res. Solid Earth*, 121, 6109–6131, doi:10.1002/2016JB013098.

B Hofmann-Wellenhof; H Lichtenegger; J Collins (2001). *Global Positioning System: Theory and Practice*, 5th Edición, New York : Springer. ISBN 3211835342 9783211835340

Bizouard, C., Lambert, S., Gattano, C., Becker, O., Richard, J. Y. (2019). The IERS EOP 14C04 solution for Earth orientation parameters consistent with ITRF 2014. *Journal of Geodesy*, 93(5), 621-633. <https://doi.org/10.1007/s00190-018-1186-3>.

Capitaine, N., Wallace, P. T., Chapront, J. (2003) Expressions for IAU 2000 precession quantities, *A&A*, 412, 567–586.

Capitaine, N., Wallace, P. T., Chapront, J. (2005) Improvement of the IAU 2000 precession model, *A&A*, 432, 355–367.

Drewes, H. (2011) How to Fix the Geodetic Datum for Reference Frames in Geosciences Applications? *IAG Symposia*, volume 136, pp. 67-76.

Heiskanen W, Moritz H.(1967). *Physical Geodesy*. W. H. Freeman and Company, San Francisco and London. eBook ISBN: 978-3-211-27467-5.

Koalevsky, J, Seidelmann, P. K. (2004) *Fundamental of Astrometry*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, ISBN 0 521 64216 7.

Sánchez L., Drewes H. (2020) *Geodetic Monitoring of the Variable Surface Deformation in Latin America*. IAG Symposia, Springer, doi 10.1007/1345\_2020\_91.

Wolfgang Torge (2001) *Geodesy*. Walter de Gruyter, Berlin, New York, ISBN 3 11 017072 8. Petit, G., Luzum, B. (2010) *IERS Conventions (2010)*, IERS Tech. Note 36, Verlag des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie, 179 pp., Frankfurt am Main, Germany.

Wziontek, H., Bonvalot, S., Falk, R., Gabalda, G., Mäkinen, J., Pálinkáš, V., Rülke, A., Vitushkin, L. (2021) Status of the International Gravity Reference System and Frame. *Journal of Geodesy* 95(1):7. doi:10.1007/s00190-020-01438-9.