

Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente

Asignatura: PROCESAMIENTO DE DATOS GNSS (GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM) CON SOFTWARE LIBRE Y NUEVAS TECNICAS DE POSICIONAMIENTO

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

Modalidad:

(posgrado, educación permanente o ambas)

Posgrado

Educación permanente

Profesor de la asignatura ¹: Prof. Ing. Roberto Perez Rodino, G5, Instituto de Agrimensura y Dra. M. Fernanda Camisay, G2, Instituto de Agrimensura

(título, nombre, grado o cargo, instituto o institución)

Profesor Responsable Local ¹:

(título, nombre, grado, instituto)

Otros docentes de la Facultad:

(título, nombre, grado, instituto)

Docentes fuera de Facultad:

(título, nombre, cargo, institución, país)

¹ Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.

(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

[Si es curso de posgrado]

Programa(s) de posgrado:

Instituto o unidad: Instituto de Agrimensura

Departamento o área: Geodesia

Horas Presenciales: 20

(se deberán discriminar las horas en el ítem Metodología de enseñanza)

Nº de Créditos:

[Exclusivamente para curso de posgrado]

(de acuerdo a la definición de la UdelaR, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem Metodología de enseñanza)

Público objetivo: Ingenieros Agrimensores, Tecnólogos en Cartografía, Profesionales afines (Geodesia, Geomática, Sistemas de Posicionamiento Satelital).

Cupos:

Cupo mínimo: 10

Cupo máximo: 20

Objetivos:

- Dominar los conceptos básicos de las nuevas técnicas de posicionamiento satelital (RTK-PPP)
- Reconocer y utilizar apropiadamente los sistemas y marcos de referencia terrestres.
- Manejar críticamente los métodos, técnicas y softwares de procesamiento de observaciones GNSS.
- Distinguir las diferentes técnicas de posicionamiento a Tiempo Real y su aplicabilidad.

Conocimientos previos exigidos: Sistemas de Referencia Terrestres, Geodesia Satelital.

Conocimientos previos recomendados: Posicionamiento a Tiempo Real y Tecnologías asociadas (UHF, VHF, RTCM, NTRIP)

Metodología de enseñanza:

(comprende una descripción de la metodología de enseñanza y de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura, distribuidas en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

Descripción de la metodología:

La modalidad de trabajo será de Taller, presencial y/o sincrónico (mediante plataforma Zoom). En cada clase se realizará una introducción al material teórico y se llevará a cabo una actividad práctica que permita la comprensión y aplicación del temario. Será necesario que cada estudiante cuente con una PC/notebook para realizar la búsqueda de información, cálculos en planillas, y procesamiento de datos.

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 6 (1.5 hs. por clase, 4 encuentros)
- Horas de clase (práctico):6 (1.5 hs. por clase, 4 encuentros)
- Horas de clase (laboratorio):
- Horas de consulta:3
- Horas de evaluación:5
 - Subtotal de horas presenciales:20
- Horas de estudio: 4
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 8
- Horas proyecto final/monografía:8
 - Total de horas de dedicación del estudiante:20

Forma de evaluación:

La evaluación de cada módulo se realizará con la entrega y discusión de las actividades prácticas.

La aprobación el curso se completará con la entrega y defensa de un informe de procesamiento, que se irá elaborando en las clases. Los estudiantes deberán presentar y explicar cómo realizaron el relevamiento y procesamiento mencionado, sobre el cual se evaluarán los conceptos teóricos relacionados y la aplicación de los contenidos del temario en la actividad profesional.

Temario:

- 1. ACTUALIZACION SISTEMAS Y MARCOS DE REFERENCIA. (Clase 1)**
 - Últimas realizaciones del Sistema de Referencia Internacional.
 - Marcos de referencia nacionales, regionales e internacionales.
 - Época de los marcos de referencia.
 - Servicios donde se publican las soluciones. Coordenadas SIRGAS multianuales y semanales.
 - Modelos de velocidades y Actualización de coordenadas.

 - 1. PROCESAMIENTO DATOS GNSS CON SOFTWARE LIBRE (Clase 2)**
 - Procesamiento de datos GNSS con RTK-Lib, modo estático diferencia y puntual preciso.
 - Archivos necesarios para procesamiento, fuentes o servidores de datos, RINEX estaciones permanentes, archivos de navegación y efemérides precisas, calibración de antenas, etc.
 - Parámetros de procesamiento, resolución de ambigüedades, tipo de coordenadas finales, tipos de antena, alturas, coordenadas de control.

 - 1. POSICIONAMIENTO DIFERENCIAL EN TIEMPO REAL (RT) (Clase 3)**
 - Tecnologías asociadas al Posicionamiento a Tiempo Real.
 - Técnica RTK vs NetRTK (VRS,FKP,MAX). Medios de transmisión: Radio vs NTRIP. Precisiones. Ventajas y desventajas de cada técnica.
 - Precisiones. Comparación de resultados con postproceso.
 - Recomendaciones para relevamientos RT. Configuración de equipos. Tipos de Antenas. Mountpoint y Caster REGNA-ROU (IGM).
 - Aplicaciones móviles para recibir y transmitir correcciones diferenciales RT.

 - 1. POSICIONAMIENTO PUNTUAL PRECISO EN TIEMPO REAL (Clase 4)**
 - Posicionamiento Puntual Preciso (PPP) a tiempo real y en postproceso. Precisiones. Ventajas y desventajas de cada técnica.
 - Servicios en línea PPP a partir de RINEX de observación. Ventajas y desventajas. Marcos de referencia de las soluciones.
 - Archivos RINEX a partir de observaciones RT. Herramientas de edición de archivos RINEX, con software libre (BNC).
 - Experimentación de postproceso en PPP. Utilización de software libre. Obtención de datos y procesamiento de una campaña.
-

Bibliografía:

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

- BERNÉ, José Luis – Anquela Julián, Ana Belén – Garrido Villén, Natalia (2014). “GNSS: GPS: Fundamentos y aplicaciones en Geomática”. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Pérez Rodino, Roberto y Tte. Cnel. Suárez, Norbertino - “Servicio de corrección diferencial para GNSS en tiempo real a través de Caster-Ntrip, una herramienta para el presente y futuro” Disponible en www.agrimensores.org.uy
- RTCM Special Committee No. 104 (2004). RTCM Standard 10410.0 for Networked Transport of RTCM via Internet Protocol, Version 1.0. RTCM Paper 200-2004/SC104-STD. The Institute of Navigation (2008) The Institute of Navigation, <http://www.ion.org/>Diciembre, 2008.
- RTCM Special Committee No. 104. RTCM Standard 10403.2. Differential GNSS (Global Navigation Satellite Systems) Services . Version 3. The Institute of Navigation, <http://www.ion.org/> .Febrero, 2013
- Seeber Gunter(2005) Satellite Geodesy 2nd Edition. Ed. Walter de Gruyter, Berlin, New York. ISBN 3-11-017549-5
- Weber, G., Gebard, H., Dettmering, D. (2003) Networked Transport of RTCM via Internet Protocol (NTRIP). Presentadoen “A Window on the Future of Geodesy”, IAG General Assembly, Sapporo, Japan.
- Wabben, Gerhard, Schmitz, Martin, Bagge, Andreas, "PPP-RTK: Precise Point Positioning Using StateSpace Representation in RTK Networks," Proceedings of the 18th International Technical Meeting of the Satellite Division of The Institute of Navigation (ION GNSS 2005), Long Beach, CA, September 2005, pp. 2584-2594
- Zumbege J. F., Watkins M. M. and Webb F. H. (1997a) Characteristics and Applications of Precise GPS Clock Solutions Every 30 Seconds, Journal of Navigation, vol. 44, no. 4, pp. 449-456.
- Zumbege J. F., Heflin M. B., Jefferson D. C., Watkins M. M. and Webb F. H. (1997b) Precise Point Positioning for The Efficient and Robust Analysis of GPS Data From Large Networks, Journal of Geophysical Research, vol. 102, no. B3, pp. 5005-5017



Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

Datos del curso

Fecha de inicio y finalización: Se realizará en 4 encuentros semanales, durante el mes de septiembre.

Horario y Salón: a confirmar.

Arancel: \$8000
