

PROGRAMA ASIGNATURA

I. IDENTIFICACIÓN.

Nombre: SISTEMA SATELITAL DE NAVEGACIÓN GLOBAL.	Código: 513414
Horas : 3 (teoría), 2 (práctica), 8 (trabajo académico) Modalidad: Presencial Calidad : Obligatorio Tuición : Departamento de Geofísica Decreto (o año) de creación: 2006-2 Última actualización : 2006-2	Créditos : 4 Régimen : Semestral Prerrequisitos: 513323 Correquisitos : No tiene Semestre : 7°

II. DESCRIPCIÓN.

Asignatura de nivel avanzado que permite al estudiante conocer detalles técnicos y las aplicaciones de los sistemas satelitales de navegación global (GNSS).

III. OBJETIVOS.

Objetivos Generales:

Conocimientos de los sistemas satelitales de navegación global y las aplicaciones en la navegación y georeferenciación. Los alumnos aprenderán el uso de software de análisis avanzado.

Objetivos Específicos:

Al finalizar el curso el estudiante deberá:

- Conocer los sistemas GNSS, como GPS, Glonass, Galileo.
- Conocer los segmentos de GNSS: espacial, terrestre, control, usuario.
- Conocer los distintos métodos de uso: estático, cinemático, tiempo real.
- Conocer aplicaciones: navegación, posicionamiento, tiempo.
- Conocer los formatos de datos: binario, RINEX.
- Entender la mecánica celeste de un satélite y sus parámetros.
- Ser competente en el análisis de datos de GPS en una aplicación de un red geodésico y en una aplicación de navegación.

IV. CONTENIDOS.

Introducción:

- Desarrollo histórico de la geodesia satelital
- Servicio Internacional de GNSS
- Literatura

Sistemas de referencia:

- WGS84 y el ITRF

- Transformación entre coordenadas cartesianas y esféricas

Diseño de GNSS:

- componentes de un satélite y receptor de GNSS
- codificación de señales, mensaje
- uso de señales de GNSS para la geodesia
- problemas relativistas

Movimientos de los Satélites:

- Básicos de la mecánica celeste
- Movimiento Kepler, parámetros de la órbita
- Mecánica Newton, problema de dos cuerpos, ecuación del movimiento, soluciones
- Movimientos de satélites con perturbación, ecuaciones de Lagrange, Gauß
- Perturbación y geopotencial
- Perturbación por sol y luna, por mareas terrestres y mareas oceánicas, por resistencia en la atmósfera
- Determinación de la órbita
- Órbitas y maniobras satelitales, trayectoria sub-satelital

Métodos de Análisis:

- Observables: pseudo distancia de medición del código, diferencias de la pseudo distancia del conteo Doppler integrado, fases o diferencia de fases de la frecuencia "carrier"
- Datos de GNSS, formato binario y RINEX
- Conceptos de análisis: estimación de parámetros versus eliminación de parámetros por diferencias simples, dobles o triples; tratamiento de ambigüedades
- *Dilution of precision* (DOP), horizontal, vertical, posicional, temporal, geométrico
- Relación error orbital – error posicional
- Planificación de una red geodésica para observaciones con GNSS
- Ecuación de la observación, linealización
- Modelo de ajuste de una red geodésica con datos GNSS

Aplicaciones civiles de GNSS

- Geodesia: redes de referencia, SIRGAS, georeferenciación
- Geofísica: control tectónica regional, terremotos silenciosos, rotación de la tierra
- Estudios de la atmósfera: ocultación de satélite, condiciones ionosféricas
- Monitoreo del vapor de agua en la tropósfera, predicción meteorológica
- Monitoreo de corrientes oceánicas
- Navegación y localización, batimetría
- Transferencia del tiempo
- Servicios utilizando GNSS.
-

V. METODOLOGÍA DE TRABAJO.

Se contempla 3 horas de cátedra y dos sesiones de práctica semanales. Inicialmente la relación es 5/0 y más tarde 2/3. En particular habrá una práctica sobre computación de una red geodésica con software especializado para GNSS (Bernese).

VI. EVALUACIÓN.

De acuerdo al Reglamento Interno de Docencia de Pregrado de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

VII. BIBLIOGRAFIA.

- **Seeber, G.:** Satellite Geodesy, de Gruyter, Berlin 2003
- **Leick, A.:** GPS Satellite Surveying, Jon Wiley & Sons, 2004

HH, abril de 2006