



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

PROYECTO DOCENTE CURSO: 2003/04

14513 - ASTRONOMÍA GEODÉSICA

**ASIGNATURA:** 14513 - ASTRONOMÍA GEODÉSICA

**CENTRO:** Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** Ingeniero Técnico en Topografía

**DEPARTAMENTO:** CARTOGRAFÍA Y EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA

**ÁREA:** Ingeniería Cartográfica, Geodésica Y Fotogrametría

**PLAN:** 10 - Año 2001 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Primer curso

**IMPARTIDA:** Segundo cuatrimestre

**TIPO:** Troncal

**CRÉDITOS:** 4,5

**TEÓRICOS:** 3

**PRÁCTICOS:** 1,5

### Descriptor B.O.E.

Perteneciente al Área de Ingeniería Cartográfica Geodésica y fotogrametría, incluye astronomía de posición, transformaciones de coordenadas astronómicas, métodos de determinación de latitud longitud y Acimut, escalas de tiempo y cálculo de órbitas.

### Temario

#### TEMA 1.-ASTRONOMIA GEODÉSICA1- LA OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA (1 h.)

- Desarrollo histórico de la terminología de la astronomía geodésica
- Los modelos de la tierra: historia de la astronomía

#### TEMA 2.-LA ESFERA CELESTE (3 h)

- Introduccion.
- Triangulo esferico.
- Formula fundamental de la trigonometria esferica
- Formulas de Bessel
- Ejemplo numerico
- Radianes para angulos pequenos
- Latitud y longitud terrestre.
- Coordenadas esfericas polares.
- Ecuaciones de un giro en el espacio

#### TEMA 3.-SISTEMAS DE COORDENADAS EMPLEADOS EN ASTRONOMÍA (5 h)

- Introduccion.
- Coordenadas horizontales. acimut y altura
- Coordenadas ecuatoriales horarias. declinacion y angulo horario.
- Coordenadas ecuatoriales absolutas. ascension recta y declinacion
- Orbita de la tierra
- Coordenadas eclípticas. longitud y latitud ecliptica
- Ejercicio.

#### TEMA 4.-MOVIMIENTO DIURNO. (3 h)

- Introducción
- Culminación de una estrella.
- Posiciones correspondientes.

- Máximas digresiones.
- Orto y Ocaso.
- Pasos por el primer vertical.
- Movimiento diurno del Sol.
- Problemas

#### TEMA5.-COORDENADAS TOPO GEO Y HELIOCENTRICAS (2h)

- Sistemas de coordenadas
- Coordenadas horizontales (tierra esférica)
- Coordenadas ecuatoriales horarias (tierra esférica)
- Coordenadas ecuatoriales absolutas (tierra esférica)
- Coordenadas eclípticas
- Ejercicios

#### TEMA 6.-REFRACCIÓN ATMOSFÉRICA (2 h)

- Refracción y atmósfera. ley de Snell
- Refracción para pequeñas distancias zenitales
- Refracción general. fórmula de Laplace
- Influencia de la refracción en el orto y el ocaso
- Efecto de la refracción en las coordenadas ecuatoriales.
- Problemas.

#### TEMA7.-LA MEDIDA DEL TIEMPO (5h)

- Introducción
- Clasificación de las escalas de tiempo
- Escalas de tiempo astronómico.
- Escalas de tiempo físico.
- Problemas

#### TEMA8.DETERMINACION DEL ACIMUT DE UNA REFERENCIA (1 h)

- Observación al sol (precisión 30')
- Observación a estrellas en máxima digresión.
- Observación a la estrella polar (precisión 1').
- Ejercicios.

#### TEMA 9.MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DE LATITUD (1 h)

- Por observación a la estrella polar (método de Lillrow).
- Por alturas absolutas.
- Método de culminaciones
- Determinación de latitud por pasos meridianos de estrellas. (método de Sterneck)(precisión 0'45).
- Ejercicios.

#### TEMA 10.-MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DE LONGITUD (1 h)

- 1.- Método de culminaciones
- 2.- Método de posiciones correspondientes
- 3.- Observación en una posición cualquiera
- 4.- Método de culminación. fórmula de Mayer (longitud)

#### TEMA 11.-COORDENADAS ASTRONÓMICAS Y GEODÉSICAS. DESVIACIÓN RELATIVA DE LA VERTICAL. (2 h)

- Introducción
- Coordenadas astronómicas observadas
- Corrección por movimiento del polo.

- Corrección por curvatura de la plomada.
- Desviación relativa de la vertical. Coordenadas geodésicas.
- Componentes de la desviación relativa de la vertical.
- Ecuación de Laplace.
- Puntos Laplace.

## TEMA 12.-INTRODUCCIÓN A LA MECANICA CELESTE. (4 h)

- Introducción
- Evolución de los sistemas Geocéntricos a Heliocéntricos.  
Elementos orbitales.
- Cálculo de Efemérides  
Sistema Orbital. Coordenadas en el plano de la órbita.  
Obtención del radio vector en función de la anomalía verdadera  
Obtención del radio vector en función de la anomalía excéntrica  
Relación entre anomalías excéntrica y verdadera  
Obtención de la anomalía excéntrica: Ecuación de kepler.  
Sistema eclíptico heliocéntrico. Coordenadas espaciales.
- Cálculo de órbitas.

## BIBLIOGRAFIA

A. DANJON ; Astronomie Générale. Librairie Scientifique et Technique 1986  
 WOOLARD AND CLEMENCE ; Spherical Astronomy. Academic Press 1966  
 F. MARTIN ASIN ; Astronomía. Paraninfo 1990  
 ROBIN M. GREEN ;Spherical Astronomy. Cambridge University Press 1985  
 J.A. DOCOBO, A. ELIPE SANCHEZ ; Problemas de Astronomía. 280 Problemas resueltos. Universidad de Santiago 1983.  
 G. RODRIGUEZ CADEROT y A.J. GIL CRUZ ;Problemas de Astronomía. Complutense 1993.  
 B.A. VORONTSOV-VELIAMINOV ; Problemas y ejercicios prácticos de Astronomía. Mir .Moscú 1985.  
 M. RUIZ MORALES ; Problemas resueltos de Geodésia y Topografía. Comares. Granada 1992  
 P. ABAD REAL ; Astronomía Geodésica. Universidad de las Palmas de Gran Canaria (2002).

## Conocimientos Previos a Valorar

Es importante ara abordar la asignatura tener conocimientos de Trigonometría Plana y Esférica, así como de Transformaciones afines en el Espacio.

## Objetivos

-Manejar los distintos sistemas de coordenadas empleados en Astronomía para poder localizar un astro en cualquier instante en cualquier posición. -Relacion entre las distintas escalas de tiempo. -Métodos de determinación del Acimut de una dirección y la latitud y longitud del lugar de observación.-Relación de las coordenadas astronómicas con las geodésicas. -Introducción a la mecánica celeste.-Introducción al cálculo de órbitas.

## Metodología de la Asignatura

A lo largo del curso se realizarán observaciones, en las que se ponga en práctica el método de determinación de acimut por observación al Sol. Para la determinación de latitud y longitud, dado que los métodos requieren más tiempo de observación y mayor complejidad por ser de observación nocturna se darán indicaciones y orientaciones para llevarlos a cabo, incluso se realizará una práctica de observación nocturna que se completará con un ejercicio teórico consistente en la determinación de las estrellas a observar y el momento de hacerlo, y con el manejo de algún software que facilite y prepare las observaciones.

## Evaluación

-Un examen de teoría y otro de problemas, liberatorios hasta la convocatoria de Septiembre, y entrega de las prácticas que correspondan. Las prácticas deberán ser entregadas en la fecha fijada de antemano, de no ser así el alumno no podrá presentarse a los exámenes. Para las convocatorias será requisito para poder acceder al examen el entregar las prácticas de todo el curso tanto en convocatoria de Junio como Septiembre y Diciembre. Para aprobar la asignatura es necesario tener aprobadas todas sus partes, tanto teóricas como de problemas y prácticas. La nota necesaria para superar un examen debe ser 5 o superior salvo que en el examen se fijen otras condiciones. Las horas semanales asignadas a la asignatura son 2 de teoría en las que se realizarán también problemas correspondientes a cada tema más 1 de prácticas. Las 15 horas prácticas correspondientes a la asignatura se realizarán en bloques de 2 horas en semanas alternas. La asistencia a las prácticas es obligatoria.

## Descripción de las Prácticas

A lo largo del curso se realizarán observaciones, en las que se ponga en práctica el método de determinación de acimut por observación al Sol. Para la determinación de latitud y longitud, dado que los métodos requieren más tiempo de observación y mayor complejidad por ser de observación nocturna se darán indicaciones y orientaciones para llevarlos a cabo, incluso se realizará una práctica de observación nocturna que se completará con un ejercicio teórico consistente en la determinación de las estrellas a observar y el momento de hacerlo, y con el manejo de algún software que facilite y prepare las observaciones.

Práctica 1: Determinación del acimut de una referencia por observación al sol. 3 h.

Práctica 2: Práctica de observación nocturna. 3 h.

Práctica 3: Búsqueda y selección de estrellas y objetos celestes. Reconocimiento de constelaciones. Manejo de software COSMOS, ALADIN. 4h

Práctica 4: Manejo Interactivo de catálogos estelares. Selección de una listapuntero. 4h.

## Equipo Docente

### MARÍA PILAR ABAD REAL

**Categoría:** TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA

**Departamento:** CARTOGRAFÍA Y EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA

**Teléfono:** 928451955 **Correo Electrónico:** mabad@dcegi.ulpgc.es

**WEB Personal:** <http://www5.ulpgc.es/servidores/astrogeo/>

**FILIBERTO CLAUDIO ACOSTA OJEDA****Categoría:** *TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA***Departamento:** *CARTOGRAFÍA Y EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA***Teléfono:** *928459623*      **Correo Electrónico:** *facosta@dcegi.ulpgc.es*